

# مشكلات البيئة المحاصرة

(دراسة في العلاقة بين الإنسان والبيئة)



الدكتور محمد عبد الرحمن الشرنوبى  
B.A.(HONS.) M.A., N.A.D.G.D.I.R.  
PH.D. (HONS.) I.R.G.S.  
عميد كلية التربية (جامعة القاهرة)

0112606





# مشكلات البيئة المعاصرة

«دراسة في العلاقة بين الإنسان والبيئة»

الدكتور محمد عبدالرحمن الشرنوبى

(B.A. Hons.), M.A., N.A.D.C. Dip

Ph. D. (Hons.), F.R.G.S.

عميد كلية التربية - جامعة القاهرة

الناشر

مكتبة الإنجلو المصرية

١٦٥ شارع محمد فريد - القاهرة

اسم الكتاب : مشكلات البيئة المعاصرة

دراسة فى العلاقة بين الإنسان والبيئة

تأليف : الدكتور / محمد عبد الرحمن الشرنوبى

الناشر : مكتبة الأنجلو المصرية

تليفون : ٣٩١٤٣٣٧ / فاكس : ٣٩٥٧٦٤٣ (٠٢)

رقم الإيداع : ١٤٣٣٢ / ٩٨١

ترقيم دولي : ( I . S . B . N . 977 - 05 - 1648 - 1 )

جمع تصويري : ميجا سنتر تليفون : ٢٤٦٩٥٤٧

طباعة : دار اللواء للطباعة - تليفون : ٢٧٩٢٩٤٨ - ٢٨١٦٧٠٧

إهداء

إليكم يعطونني بعجة العمر وإتسامة الحياة رغم كل  
آلام العصر وهمومه... إلي أسرتي الصغيرة



بسم الله الرحمن الرحيم

« إن في خلق السموات والأرض والمختلف الليل والنهار والفلك التي تجري في البحر بما ينفع الناس وما أنزل الله من السماء من ماء فأحيا به الأرض بعد موتها وبث فيها من كل دابة وتصريف الرياح والسحاب المنصر بين السماء والأرض آيات نقوم بعقلون »

صدق الله العظيم





٩ ..... مقدمة :

الفصل الأول : الإنسان كعنصر جغرافي

١١	..... مؤثر في التنمية
١٣	..... الإنسان في الوسط الطبيعي
١٥	..... الحضارة في الوسط الطبيعي
١٧	..... موقع الجغرافيا البشرية في البيئة
١٩	..... بيئتنا الجديدة
٢٣	..... أهمية دراسة الإنسان والبيئة
٢٥	..... ضرورة تنمية الوعي البيئي
٢٦	..... الوسط البيئي للكائنات الحية
٢٧	..... النظام البيئي للإنسان
٣٠	..... البيئة الطبيعية
٣٠	..... محددات البيئة الطبيعية
٣٢	..... المجال البيئي لتركيب الأرض
٣٢	..... الغلاف الحيوي
٣٦	..... البيئة الاجتماعية
٣٧	..... البيئة الحضارية
٤٠	..... الأنماط البيئية للإنسان
٥٣	..... مفهوم النظم الايكولوجية
٥٧	..... تصنيف الانظم الايكولوجية

الفصل الثاني : الإنسان : نموه وانتشاره

٦١	..... نمو سكان العالم
٦٣	..... مفهوم الزيادة الطبيعية للسكان
٦٨	..... أثر ظاهرة الجوع في نمو الإنسان
٦٨	..... تأثير الحروب في نمو السكان
٦٩	..... أثر النظم الاقتصادية في نمو السكان
٧٠	..... تأثير بعض العوامل التاريخية في نمو السكان
٧٣	..... التحول الديموجرافي
٧٩	..... النمو السكاني وفق المستوى الاقتصادي والاجتماعي

٨٢	النمو السكاني وفقاً للتوزيع الجغرافي
٨٤	سقوط سكان العالم وانتشارهم
٨٧	التوزيع الحضري للسكان
٩٢	تجذب مشكلات الحضرية
٩٧	<b>الفصل الثالث : امكانيات البيئة وحدودها</b>
١٠٠	الطاقة كحد بيئي رئيسي
١٠٨	الإنسان والطاقة في العصر الحديث
١١٤	الإنسان والموارد المعدنية
١٢٥	<b>الفصل الرابع : الغذاء وصراع التنمية</b>
١٣٠	كرومولوجية المجاعة
١٣٤	نقص الغذاء كمسألة بيئية
١٣٨	العادات والتقاليد وظاهرة الجوع
١٤٠	دور الإنسان في سلسلة الغذاء
١٤٥	الحدود البيئية للغذاء
١٤٦	السلسلة الغذائية
١٤٦	العوامل البشرية المؤثرة في إنتاج الغذاء
١٥١	قيود التوسع الزراعي
١٥٤	<u>الأراضي الجافة ومشكلة المياه</u>
١٥٨	التحول الزراعي والثورة الخضراء
١٦٦	المجال البحري للغذاء
١٧٣	زراعة البحار والمحيطات
١٧٤	محاولات ابتكار أغذية جديدة
١٧٧	الزيادة الغير مباشرة في الغذاء
١٨١	<b>الفصل الخامس : مظاهر تدهور البيئة</b>
١٨٢	<u>تلوث الهواء</u>
٢٠٤	<u>تلوث المياه</u>
٢٢٦	التلوث الصوتي
٢٢٤	<u>التلوث الضوئي</u>
٢٢٥	<u>التلوث بالنفايات</u>
٢٣٤	التلوث بالمبيدات الحشرية
٢٤٠	التلوث بالإشعاع

٢٤٣	..... التلوث الفيروسي
٢٤٥	..... تهديد جيولوجية الأرض
٢٤٦	..... اضطراب النظم الايكولوجية والاجتماعية
٢٧٨	..... التصحر والتعرية
٢٨١	..... تدهور البيئة الاجتماعية للمدن
٢٨٥	..... المراجع والمصادر





## مقدمة

منذ ما لايزيد عن عقدين فقط بدأت الدراسات فى المنطقة العربية - المصرية على وجه الخصوص - تتزايد حول البيئة وشلونها . ولقد تأخرنا كثيراً فى توجيه بحثنا ودراستنا وإعلامنا نحو العناية بالبيئة . ونظرة فاحصة إلى حقول المعرفة البيئية على اتساعها منذ عشر سنوات لا تزيد ، تؤكد أن هناك غياب مؤكد لمثل هذه الدراسات . ولانقول بشلون البيئة النباتية منفصلة ، أو الحيوانية فقط ، أو غيرها من الأحياء ، فهذه وتلك موجودة من عشرات السنين ولها متخصصوها الأفاضل فى مصر والدول العربية الأخرى ، وإنما عانيت شلون البيئة ككل متكامل وما تتعرض له من هدر وتلوث وتدهور بات سريعاً بشكل مؤثر .

ولقد أدركت منذ نحو عشرين عاماً مدى الحاجة إلى كتاب باللغة العربية يجمع بين صفحاته مآذركه كجغرافيين حول ذلك المركب المعقد الحاكم والمحكوم فى عناصره المتعددة بقوانين وقوى طبيعية إلهية غاية فى الإحكام وهى البيئة فكان كتابى «الإنسان والبيئة» الذى ندعى بكل تواضع أنه كان أول كتاب باللغة العربية يضم بين صفحاته مايمكن تسميته بأخطار النظرة الإنسانية غير المنصفة للبيئة المحيطة وعناصرها المتعددة .

وها نحن الآن نقدم هذا الكتاب الذى يمكن أن يكون تطويراً معقولاً للكتاب الأول ، زدنا فيه بعض نتائج البحوث الجديدة التى تواترت على الساحة العلمية ، ونتائج بعض المؤتمرات التى كان لنا شرف المساهمة فيها على المستويين العربى والدولى ، وفيه تؤكد من خلال فصوله الخمسة على أهمية تعاملنا العقلانى مع عناصر البيئة الحية وغير الحية المحيطة بنا .

إن مشكلات البيئة اليوم أصبحت الشغل الشاغل للبشرية جمعاء ويدون تحديد ، فنحن عالم واحد اليوم ، وعناصر البيئة من ماء وهواء ويابس بما عليها من أحياء قد أصبحت رهينة للتقدم البشرى وأسيرة للأناثية المفرطة التى تميز بها الإنسان فى فترة ما فى غياب إدراك مخاطر لعمل القوى الطبيعية وقوانينها سواء عن عمد أو عن غير عمد ، وعندما أصبحت «المركبة البشرية» بكل من عليها فى قلق عليها ، كان إدراك العالم لأهمية للبحث الجاد والدراسة المتعمقة لشلون البيئة وهمومها وعلاقة الإنسان بعناصرها ، فعاتلت صيحات الجميع نحو ضرورة صيانة البيئة وتعمية مواردها وحمايتها من كل عبث ، وكانت للقوانين الدولية والنظم

والأجهزة العالمية التي ترعى شئون البيئة ، حتى أصبحنا جميعاً اليوم فى شغل شاغل بالموضوع وظهرت فروع جديدة للمعرفة وبات وشيكاً كل يوم أن ندرك جديداً حول البيئة .

✽ وهذا الكتاب يحاول أن يجمع أهم ملامح التطور البيئى ويلفت النظر نحو أهمية تنمية الرعى البيئى والتربية البيئية من خلال منهج متكامل على الإنسان فى وسطه البيئى ونموه وتحضره وغذائه وصراعه حول البيئة بمفهومها العريض ، وهذا باختصار هو محتوى الكتاب وقسطه .

إننا نأمل وجه الله سبحانه وتعالى فيما تقدمه من معرفة تم جمعها وتبسيطها ثم عرضها ، بل كان اهتمامنا كذلك بإخراجها على هذا النحو ، أملاً فى أن نكون ممن أحسنوا عملاً ، وأن نكون كذلك ممن تركوا علماً ينتفع به .....  
وعليه وحده سبحانه وتعالى قصد السبيل

محمد عبدالرحمن الشربوى

أستاذ ورئيس قسم الجغرافيا وعميد كلية التربية

(جامعة القاهرة)

## الفصل الأول

الإنسان كعنصر جغرافى مؤثر  
فى تنمية الموارد البيئية





## الفصل الأول

### الإنسان كعنصر جغرافي مؤثر فى تنمية الموارد البيئية

#### الإنسان فى الوسط الطبيعى :

قبل دراسة عمل الإنسان وأثاره المتعددة منذ نشوء الحضارة وانعكاسات ذلك على تنمية بيئته ، ينبغى أن يكون من الواضح تماماً ، أن مكانة الإنسان فى البيئة الطبيعية بصفة عامة ، ومكانته بين الكائنات الحية الأخرى بصفة خاصة ، تحتاج إلى دراسة مستفيضة لاكتفيها كتاب كهذا . فالخواص الميكانيكية لجسم الإنسان والخصائص الاجتماعية للمجتمعات البشرية مابى إلا أسس بشرية فيزيائية وبيولوجية مشتركة ، لذلك كان التلوع الحضارى الهائل الذى يعبر عن نفسه بدرجة كافية كما تمكسه الجغرافيا البشرية ، من أهم أسباب ذلك الجهد الفارق لاستغلال موارء البيئة بصرف النظر عن مردود هذا الاستغلال وانعكاساته السلبية على للتنمية الشاملة للمجتمع الإنسانى كله .

ولابد أن يكون سلوك الإنسان الذى يؤثر فى العالم الفيزيائى سلوكاً فيزيائياً هو الآخر ، وذلك بصرف النظر عن للتأثيرات الأخرى ، التى تؤثر فى هذا السلوك ، فالمعادن والتقاليد المرتبطة بالكم الحضارى للامادى لأى مجتمع تؤثر فى السلوك الإنسانى بطبيعة الحال ، ولكن للخصائص الفيزيائية هى وحدها القادرة على تفسير تأثيراتها الفيزيائية . فالسلوك الذى يؤثر فى العالم الطبيعى هو السلوك الخاص بالأفراد .

وعلى الرغم من أن تأثير سلوك الأفراد يتوقف على أمور أخرى ويكمل أعمالاً متعددة من أعمال الإنسان ، فإن الفرد هو وحدة الفعل ، Unit of action ، وهذا التأثير الذى يؤثر فى الفرد هو الذى يفسر سلوكه وسلوك المجتمع الإنسانى ككل عندما يعمل السكان .

ويحدث التأثير المباشر للإنسان على الطبيعة إما بواسطة مؤثرات ميكانيكية

أحركاته الجسمانية ، أو من خلال الوسائل والأدوات التي تصنم وتعدل هذه الحركات ، فمجم الإنسان عبارة عن آلية متغيرة بدرجة مذهلة ، فهو قادر على إحداث عمليات ميكانيكية مختلفة ومتعددة ، والكثير من هذه العمليات يمكن أدائها في آن واحد وبدرجة فائقة من التنسيق والقدرة ، وهو تنسيق وقدرة تابعين من داخل الإنسان ذاته وبفضل خصائصه البيولوجية المتعددة ، ومثل هذه العمليات يمكن تسليطها على مدى كبير من القوى الأخرى في الطبيعة ، كما يمكن تطوير الدقة في حركة الإنسان وفي استعمالاته المتعددة للطاقة تطويراً هائلاً .

ويزداد التحكم في العناصر الأخرى بفضل التدفق المستمر للمعلومات من مختلف الأجهزة ، في الوقت الذي تستجيب فيه الوظائف الميكانيكية لجسم الإنسان إلى توجيهات الفكر الذهنية وتتابعاتها حتى تحدث تشابكاً هائلاً دون افتقادها للتنسيق والترتيب وإدراك التابع وتناججه أو على الأقل توقعاته .

علاوة على ذلك فإن جسم الإنسان قد يتغير خلال استخدام الأدوات الحضارية المادية على وجه الخصوص ، وقد يبدأ من آليات عامة ، وينتهي إلى آليات دقيقة ومتخصصة بدرجة كافية دون حدوث تغيير عضوي دائم في تركيبه الطبيعي . إن كل ذلك يحدث في إطار من التلازم المذهل والتكيف الدقيق .

وتؤثر الظروف الطبيعية في أفعال الإنسان لأنه يساهم في العمليات الطبيعية بدرجات متفاوتة ، وتتأثر نتيجة هذه الأفعال بالسلوك الإنساني من خلال ارتباطها بالعناصر الأخرى التي يتفاعل معها هذا السلوك ، ومن ثم يؤدي ذلك إلى انعكاسات لها نتائجها ، فما يقوم به الإنسان ليس محدد تماماً بالظروف الطبيعية الخارجية ، لكن أفعاله وملكوته تتم كأحداث طبيعية لها مردودها على العناصر الجغرافية الطبيعية المختلفة ، وتشكل - أي هذه الأفعال - أجزاء من العمليات المتصلة والمرتبطة بعضها ببعض في المجال البيئي بكل شموله ، ولهذا فإننا عندما نتناول نتائج الأفعال الإنسانية فإننا نعني نتائج العمليات التي يتدخل فيها النشاط البشري .

ولا يستطيع الفعل الفيزيائي البشري أن يسيطر تماماً على العمليات الفيزيائية الخارجية ويكفل نتائج محددة في كل حالة ، فبعض العمليات الطبيعية خارجة تماماً عن إرادة الإنسان ، ولكن الدور الذي يلعبه الإنسان في الطبيعة يحد من تحديد النتائج وذلك مثل النكاه البشري واستراتيجيات الإنسان للتلعبان هذا الدور .

ويؤثر الإنسان كذلك بالحاجيات الطبيعية المتطقعة بجسمه تأثيراً مباشراً ، فاحتياجات الناس من أجل الحياة والبقاء ليست دائماً مستلزمات بيولوجية ، فهذه الاحتياجات أو الضروريات تختلف في تحديدها من مجتمع إلى آخر ، بل من فرد إلى فرد ، وتختلف كذلك خلال مراحل حياة الفرد وخلال تاريخ المجتمعات ، فهناك في الواقع تنوع كبير لمفاهيم الاحتياجات الإنسانية العادية بين مختلف شعوب العالم ، ولكن على الرغم من أن الضروريات والحاجيات ليست مبرراً فقط عن المستلزمات البيولوجية المباشرة ، فإن هناك سيطرة وتحكم بيولوجي في حياة الإنسان ، كما أن المستلزمات البيولوجية هي التي تضع للحدود الدنيا لحاجيات الحياة ، فأى كائن حي لا يتحقق له الأمداد الكافي والمناسب من أجل البقاء لابد أن يهلك . وتختصر - تقريباً في كافة الأماكن والأزمنة - المستويات البشرية للاستهلاك في الحدود البيولوجية اللازمة للبقاء .

وتشمل حاجيات الإنسان عمراً للأكل والملبس والسكن ، وذلك رغم أن هذه الحاجيات كما تبدو تتضمن أشياء أخرى عديدة تترتب وفق أولويات ندرتها جيعاً ، وفي الظروف العادية للحياة يحتاج الإنسان إلى خدمات من نوع معين ينشدها من البيئة الاصطناعية ويكون ذلك الإنسان نفسه أكثر حساسية للضغوط الاجتماعية منه للضغوط الفسيولوجية عند تحديده لهذه الحاجيات .

#### الحضارة الإنسانية في الوسط الطبيعي :

تختلف المجتمعات الإنسانية عن غيرها من مجتمعات الأحياء الأخرى اختلافاً عميقاً سواء في تكوينها أو تأثيرها ، فالإنسان - كحيوان ثديي - يحقق لنفسه النمو والقوة كمائر الحيوانات الثديية الأخرى بحيث يمكنه أن يحدث تأثيرات هائلة بالطبيعة سواء كان منفرداً أو في جماعة ، وأكثر من ذلك فإن للتدبيات جهاز عضلي متطور بدرجة كبيرة عن مثيله لدى كائنات أخرى كالعشرات مثلاً ، وبالتالي فإنه أكثر تغييراً ، والأجهزة العصبية (وعلى وجه الخصوص لدى الإنسان) أكثر تعقيداً ولا يمكن مقارنتها بأي جهاز عصبي في أي كائن حي آخر ، كذلك فإن مدة بقاء الإنسان على الأرض حياً أطول ، ولا تنقسم إلى سلسلة من الأطوار كما هو الحال في بعض العشرات ، وهذه الاختلافات الجسدية وغيرها تمكن الإنسان في أن يتدخل أكثر وبدرجة أعمق في مكونات الطبيعة وعناصرها ، وأنه ينظم أعماله بطرق مختلفة تماماً عن الطرق المتاحة للعشرات ، فآليات الاتصال على وجه الخصوص أكثر حساساً .

وتسمح خصائص الجهاز العصبي للإنسان بتطور هائل للإتصال الرمزي فانتقال المثيرات أو المنبهات من كائن إلى آخر أمر عادي ، كما أن تعرف الرموز أو تحديدها ، يقتصر فقط على الإنسان دون غيره من الكائنات الحية الأخرى . ومن الأمور المميزة لحياة المجتمع الإنساني ، القدرة على الإستخدام الدائم للمثيرات الرمزية الدقيقة والمرنة والقادرة على تحقيق تكامل معقد للسلوك بين الأعداد الهائلة من الأفراد ، فالإنسان تعلم كيف يتصرف ويستجيب إلى المحتوى الرمزي لمجموعة خاصة من المثيرات أو المنبهات بطريقة ثابتة يمكن أن نطلق عليها الحضارة Culture .

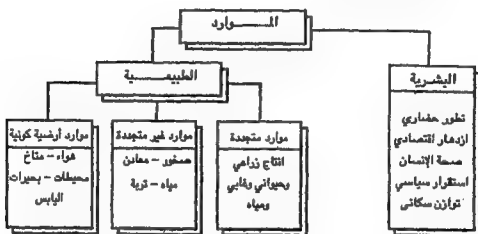
والحضارة عبارة عن مجموعة من المثيرات تستخدم مجموعة الإدراكات الحسية وتتكون من عدد كبير غير محدود من المصطلحات المادية واللامادية التي تختلف كما وكيفا زماناً ومكاناً في إطار من التجارب والتراكمات ، وتساهم وسائل الإتصال والزمن في تغيير هذا الكم والكيف إيجاباً في معظم الأحوال ، وبذلك تشمل الكم الحضاري المادي واللامادي بكل شموله ، وتجعل ترتيب التجارب الإنسانية ممكناً في نظام مجرد غير ذلك النظام الذي تفرضه سلاسل الزمان والمكان المتصلة ، للحضارة إذن هي أداة تجريد وخيال وإبتكار .

ومن خلال التجريد يمكن مراعاة خواص الأشياء التجريبية ، واستدلال أو استنتاج العلاقات القائمة بينها ، وتساعد الوظيفة التجريدية الناس على تقدير الاحتمالات المستقبلية واسترجاع التجارب ، وبالتالي يمكنهم أن يخططوا ويأملوا ويتعلموا وربما يتنبأوا .

ورغم أن توجيه السلوك في نطاق أحداث الماضي والمستقبل يحدده عادة في مركزها المكاني ، إلا أن مقدرة الإنسان على الإسترجاع والتنبؤ بالمستقبل متقدمة بدرجة هائلة ، والإنسان استطاع بحق أن يمتلك الزمن ويسيطر عليه .

والكم الحضاري كثور ومتراكم كما أشرنا من قبل . وهو يترجم التجربة البشرية إلى مستودع هائل من الرموز التي تحفظ المعاني والعلاقات في أشكال تجريدية جاهزة للنقل ، ويمكن اعتبار اللغة - بمعنى أشمل - مستودع أو مخزن للكم الحضاري أو للنفات الحضارية التي تحفظ وتثبت معاني التجربة الماضية للبشر بواسطة رموز إصطلاحية ، وتستطيع لغة الإنسان ورموزها الأخرى أن تبادل الآراء والأفكار في الوجود ، وتساعد أيضاً على فهم الخواص النوعية للأشياء التي لا يمكن فهمها مباشرة بالحواس ، أو حتى الأشياء التي ليس لها وجود ، ويوفر

السلوك الرمزي وسيله لتوازنه وتنظيم سلوك الكثير من الأفراد من البشر كجماعات إجتماعية ، وتوجه الرموز الحضارية الجزء الرئيسي من النشاط الإنساني ، فهذا النشاط مكمّل لنماذج سلوك التجمعات الأكبر والتي تساهم في الحضارات المشتركة وتبلى علاقاتهم كمجتمعات .



الموارد الطبيعية والبشرية تتأثر بالإنسان من حيث إدراكه لما حوله من عناصر البيئة الطبيعية ويعمل علي تنميتها وفق اجتهادات حضارية ، وصيانة هذه الموارد رهن بإدراك الإنسان بأهمية استمرارها .

### موقع الجغرافيا البشرية في البيئة :

ربما يكون الوضع الخاص للمجتمعات البشرية في العالم الآن أكثر وضوحاً وفهماً ، فقد بدأنا نقتحم بعدد من المسئمت ونؤمن بها مثل :

١ - الإنسان ظاهرة طبيعية ، أي أن كيانته شيء طبيعي مدرك بالحواس ، وأن بعض أفعاله ماهي إلا أحداث فيزيائية وفسولوجية ، فأفعال الإنسان ذات نتائج ملموسة في العالم المادي ، ومن ثم فإن الظروف المادية التي تحدث فيها تلك الأفعال تؤثر في نتائجها .

٢ - إن الإنسان حيوان من نوع خاص ، فهو يشكل المجتمعات المنظمة حضارياً ، حيث يؤدي أفراد الجنس البشري وظائف متخصصة ومتنوعة ، ويسكنون في بيئات إسطناعية نقيمتها الجماعة ، وتحافظ عليها وتطورها ، فنحن نتحدث عن المجتمعات لا المستعمرات ، لأن الأفراد التي تكونها أو تنظمها أكثر

تحركاً ، ولأن تخصص هؤلاء الأفراد هو المفاضلة والاختلاف في السلوك النمطي ، ولكثهم من الناحية الوراثية والتركيبية والفسيولوجية غير مختلفين تقريباً ، فهم يكونون تجمعات أى أنهم يتجاورون في المكان وفي الزمان ، ويؤثرون معاً في الوطن المشترك ، كما أنهم يتأثرون به ، ومثل هذه التجمعات منظمة للغاية بحيث تكون تخصصات وسلوكيات الأفراد مشروطة أو متوقفة على شيء آخر ومتعمة لبعضها البعض ومتزايدة في تأثيرها ، فالناس يعملون معاً ، وهم منظمون حضارياً عن طريق استخدام رموز تساعد على الإتصال وتبادل الآراء والأفكار مع الآخرين .

٣ - تختلف حضارات الإنسان ، ولذلك كانت هي العلامات الرمزية التي يحيا الناس ويفكرون ويعملون في إطارها ، ولهذا فإنها سوف تكون مختلفة بالطبع ، وبالتالي فإن سلوكيات الأفراد سيكون لها شكل خاص في كل جماعة حضارية ، وهذا في حد ذاته من صميم منهج الجغرافيا البشرية ، فالثقافة الحضارية بطرقه الخاصة في التفكير والملاحظة ، ومفاهيمه عن الطبيعة البشرية وتطلماته وآماله ووسائل تحقيقها ، تساهم فيه جماعات من الجنس البشري ، ومثل هذه الجماعات تختلف في حجمها من عدة أفراد قلائل إلى عدة ملايين وهي كلها لاتساهم بصفة عامة في بناء الحضارة فقط ، بل إنها تشكل في نفس الوقت وحدة إجتماعية متفاعلة .

بذلك تؤدي جماعة الحضارة في موطن محدد إلى تشابهات في السلوك بين الأفراد ، وعندئذ يكون تنميط Patterning مواقع النشاط وطرق الحركة كما يبدو ، هو الخاصية المميزة لجميع الأفراد من فئات أو حالات معينة وفي نطاق مجتمع معين من جهة ، ولكل معاً بالنسبة للمجتمع بأسره من جهة ثانية ، إن مثل هذه الأنماط لاتمثل أفكاراً تجريدية محضنة لأنها تميل إلى التأثير في الطبيعة بشكل واضح .

فالحضارة - المادية على الأقل ممثلة في الأدوات المصنعة - قديمة قدم الإنسان ذاته ، فهي ترجع إلى حوالي مليوني سنة مضت ، وهي العامل الذي دفع الإنسان لإجتياد المناطق المدارية ليسكن مناطق التكيف الخاص ، ونعني بها المناطق القطبية والأراضى شديدة الارتفاع والصحارى ، وحيثما يوجد الطعام ، فإن الإنسان يمكنه العيش حتى في المناخات المتطرفة كما في أقصى جنوب أمريكا الجنوبية حيث يعيش الفويجيون على الكفاف في الملابس والمأوى ، ورغم

هذا ، فإنه يبدو أنهم اعتادوا هذه الحياة وتلاءموا معها ، ولكن فى الجهات القطبية حيث الصقيع الدائم ، فإن الحياة مستحيلة بدون ملابس كاف ومسكن ملائم ، أما فى المناطق الصحراوية الحارة ، فعلى الرغم من أن السكان من الزوج فى السونان يمكنهم العيش عراة أو أشباه عراة ، إلا أن القبائل العربية هناك لا يمكنها العيش دون ملابس مناسبة يغطى كل أجسادهم .

وهكذا فقد ساعدت الحضارة الإنسانية على الانتشار فى تلك المناطق المتطرفة والتي تلعب فيها العوامل المختلفة دوراً هاماً فى حياة الإنسان من الناحية الفيزيائية والفسولوجية ، وفى نفس الوقت فإن الوقاية التي توفرها الحضارة قد جعلت منها عامل لوحدة الجنس البشرى ، فالسمات الحضارية تعمل على بقاء العلاقات بين السكان .

وتعمل السمات الحضارية الأخرى على بقاء العلاقات الإنسانية فى حالة تزايد وانتشار ، أو تقوقع وانكماش ، ومن هذه السمات مثلاً تحريم زواج نوى القرى لدى بعض الجماعات ، مما أدى إلى قيام روابط إجتماعية بين الجماعات المحلية ، وكذلك اللغة : فهي وإن كانت وسيلة اتصال بين أفراد الجنس البشرى ، إلا أنها تساعد على عزل المتكلمين من أصعاب اللغات المختلفة .

ومثل هذا الاتجاه للعزل أو للنفوذ المحلي ، سواء كان فيزيائياً أو حضارياً ، كان أشد وأقوى عندما كانت التكنولوجيا بسيطة غير معقدة ، ولكن حدثت خلال العشرة آلاف سنة الماضية تقريباً أربع ثورات تكنولوجية ، بعضها كان مبكراً لدى بعض المجتمعات عن غيرها ، هذه الثورات هي الثورة الزراعية ، والحياة فى المدن ، والتكنولوجيا المتقدمة ، والتصنيع ، وكنيجة لهذه الثورات فإن العجائب الوفاة للحضارة والذي يتداخل بين الإنسان والطبيعة ، قد أصبح له تأثير ملحوظ لدى بعض السكان ، وأنه فى الطريق لعمل نفس الشيء بالنسبة لكل السكان مالم يحول وقوع كوارث أخرى - كالإنفجار السكاني - دون ذلك .

#### بينتنا الجديدة :

تقدمت التكنولوجيا اليوم تقدماً مذهلاً ، ولقد مكنت هذه التكنولوجيا الإنسان المعاصر من استحداث بيئات تناسبه داخل بيئات أكثر اتساعاً لاتلاءمه ، فقبائل الإسكيمو على سهول الشمال تستخدم الغاز والبتروك للحصول على الطاقة ، كما يرتدى السكان هناك الملابس المصنوعة فى الدول الصناعية التي تصدرها لهم ،

كما يستخدمون السيارات النرجية بديلاً للزحافات التي يجرها حيوان الرنة ، كذلك فإن هذه القبائل تتناول الأسماك المحفوظة المستوردة من اليابان بدلاً من الأسماك التي كانوا يصطادونها من ثقبون يثقبونها في الجليد ، كذلك فإن الشعوب التي تعيش في المناطق المدارية ، أصبحت تستمتع الآن بالمرآح وأجهزة التكييف وترتدى ملابس واقية ونظارات شمسية وتعيش حياة الرفاهية بلا ضيق من العوامل الطبيعية التي كانت من الأمور التي تسبب ضيقاً وارهاقاً لهم من قبل .

إن نحن أمام بيانات اصطناعية جديدة أحدثها الإنسان ومن خلالها تطور أدوات ووسائل حضارية ثلاثم وتكمشى مع طموحه اللانهائي ، والتي يعمل على التكيف الجديد معها في المستقبل ، لقد بدأ تشكيل هذه البيئة في الواقع منذ مايزدحج بين تسع أو عشرة آلاف سنة مضت عندما حررت الزراعة واستئناس الحيوان الإنسان من وجوده الطبيعي كمتارد للحيوان أو جامع للغذاء ، فقد ساعد المصدر الدائم للطعام على زيادة نمو السكان ، كما ساعد السعي نحو الاكتفاء الذاتي في الزراعة وسبل الوقاية إلى تحرك السكان نحو الاستقرار في القرى والتي تطور بعضها فيما بعد إلى مدن .

لقد أدت التراكيزات الشديدة للسكان إلى زيادة إنتشار الأمراض وظهور سلبيات أخرى حسية ونفسية واجتماعية وذهنية ، كما إزدادت حدة التنافس والتخصص ، وفي نفس الوقت كان الجهد البدني يقل بالتدريج .

ولقد أدت التكنولوجيا المعاصرة - كنتيجة لتطور العلم وتطبيقاته - إلى زيادة تراكم المشكلات التي حاصرت الإنسان في كثير من سلوكياته ، فقد إزدادت مساحة المدن وازداد الإزدحام وعمت الضوضاء وكثرت المصانع للبية احتياجات السكان من السلع والخدمات ، وكل هذه الأمور أصبحت ذات تأثير على النواحي الاجتماعية ، وأصبح الإنتقال إلى مناطق العمل والترفيه أكثر صعوبة ، وأصبح اتخاذ القرارات الهامة الدائم يستغرق وقتاً طويلاً ، كما أصبح الإنسان أكثر صراعاً في حياته اليومية إذا ماقرن بالإنسان في بدايات حياته أو وجوده .

ولقد حلت مجموعة جديدة من الأمراض التي أطلق عليها أمراض المدينة محل الأمراض المعدية والطفيليات التي كانت تواجه الإنسان في مراحل تطوره الأولى ، ورغم التحسينات التي طرأت على الظروف الصحية ، ومع زيادة عمر الإنسان ، فإن مثل هذه التحسينات تتوقف على التوازن المحفوظ بالأخطار من أجل الاستقرار الإجتماعي والمراقبة الدائمة للبيئة .



هذه هي البيئة التي نعيش فيها اليوم اذن والتي تحرك نحوها الجنس البشرى كله ، فالتحضر والتصنيع يسيران بخطى سريعة في كافة أنحاء العالم ، فما هي مكونات البيئة الاصطناعية ، وكيف تؤثر هذه المكونات في الإنسان من الناحية البيولوجية ؟ ان هذه المكونات هي الدافع نحو بيئة غير مستقرة ومجهدة وذات آثار فيزيائية وفسيولوجية ونفسية واجتماعية على الإنسان منفرداً أو في جماعة ، لقد بدأ يسود الإزدحام والضوضاء والأمراض والإضاءة الصناعية والصراع الدائم والشعور بعدم الأمان والقلق والخوف والتغير الدائم والسريع لواقع الحياة ، إننا نستطيع أن نتصور أن من أهم ما يميز الإنسان المعاصر في سماته الشخصية والاجتماعية أنه أصبح معرضاً لزيادة حمل استقبال للمعلومات Information input overload .

ولقد أثبتت التجارب أن زيادة حمل المعلومات أمر ضار جداً لأشكال عديدة من أشكال الحياة أى من الكائنات الدقيقة الأحادية الخلايا إلى الإنسان نفسه ، وحتى الآلات : ففي نظم الهاتف وشبكات الطاقة الكهربائية والآلات الحاسبة الالكترونية عندما تحدث زيادة حمل في دوائرها فإنه يحدث لها انهيار كامل .

ويصرف النظر تماماً عن الحجم أو العدد الإجمالى للدوافع المحتملة ، فإن كثيراً من الدوافع الخاصة بنا نجدها دوافع جذابة يصعب تجنبها ، فالبيئة التي نعيش فيها تحتوي على الكثير من المكونات الضارة ، ففيها المواد الكيميائية والفيزيائية التي يعتبر الكثير منها مواد سامة أو تحتوي على كائنات دقيقة تسبب في العادة الكثير من الأمراض .

وفي كتاب كهذا يتعذر دراسة كل أشكال هذه العوامل بالتفصيل ، وأساس هذه المشكلة أن القليل فقط هو المعروف عن التأثيرات الطويلة المدى لهذه العوامل على الإنسان ، ورغم النتائج التي توصل إليها الباحثون من التجارب التي تجرى على الحيوانات ، ورغم التوقعات المحفوفة بالأخطار ، إلا أن أجهزة البحث لا تتوقف عن رصد الآثار المتعددة التي تصيب عناصر البيئة الطبيعية والإنسان على حد سواء بتأثير تكنولوجيا العصر وطموح الإنسان المعاصر الذي لا يتوقف عند حد .

لم نجد من العلماء والدارسين من اختلف مع غيره في تعريف البيئة على أساس كونها إطار ما - يختلف لونه فقط - ويحسه الكائن ويعلمه . وإن ندعى

تعريفاً جديداً للبيئة أو إطاراً جديداً لها ، كل ما نرمى إليه هو محاولة لفصل الألوان قطعاً ، ولتطيل اختلافاً إن كان ثمة تطيل ، نحن هنا نعيش محاولة ترمى إلى تعريفاً بالمحيط الذى نعيشه ونلمسه ونحياه . تماماً كمن يعيش من علماء النبات محيطاً للنبات ، يعيشه ويتأثر به ويؤثر فيه ، أيضاً كمن يعيش من علماء الحيوان أو الحشرات إطاراً خاصاً بهذه الأحياء ، يحاولون فيه السعى لدراسة توضح تلك العلاقات الضرورية القائمة بين مفرداتها ، وبين النوع الذى يحتويها ، سواء كان مغموراً بالنباه ، أو ملتبساً بالهواء ، أو مستقراً في مادة الأرض : جبالها ، وأوديتها ، ترابها ، ورمالها ، داخلها وهامشها .

اذن أين نحن من هذا الهدف ومن تلك المحاولة ؟ ، هل نتجه إلى تعريف علماء النباتات أم علماء الحيوان والحشرات ، أم علماء الاجتماع ؟ هل نتجه إليهم جميعاً لتحديد الألوان وتمييزها أو فصلها ؟ أم أن هناك مادة يمكن بالتعامل معها أن نصل إلى الهدف من هذه الدراسة ألا وهو دراسة الإنسان ، ومدى تفاعله مع بيئته ؟ ، إذا كان الأخير ذلك هو الهدف ، فكيف السبيل ؟ .

من الميسر ادراك عناصر البيئة من قبل الإنسان أو الحيوان أو النبات ادراكاً ينعكس في صوره على ما يعرف بالاستجابة لهذه العناصر ، وهو موضوع - أقصد الاستجابة - طريف وعميق ، ولا أقول بالتلازمات ، وهو موضوع ليس أقل طرافه ولا عمقاً ، ومع ذلك فلكلا الأمرين (الاستجابة والتلازم) دور هام في ادراك عناصر البيئة : الأول قد يكون إرادياً ... بمعنى يقربنا كثيراً من ردود الأفعال ، والتي لها نفس الدفع وذات القوة ، أما الثانى فهو تفاعل له دوره وله خصائصه . الأول سريع في دورته يكاد يكون لحظياً ، أما الثانى ، فطويل مداه ، يكاد يستغرق جيلاً أو حقبة ، أو تاريخاً بأكمله .

إن علماء الحيوان والنبات والإنسان ، كل له دور في تعريف البيئة ، وكل له وجهة نظر خاصة ، كلهم يتفقون على شيء ما ، ولكنهم يختلفون كثيراً في تحديد دور البيئة ، ومن العلماء من يؤكد دوراً ما لهذا المسمى بالبيئة ، وآخرون يؤكدون ضلالة هذا الدور ، وفريق ثالث وسط بين هؤلاء وهؤلاء . دعونا إذن نبداً بتحديد معنى البيئة حسب تلك المفاهيم ، فربما اكتشفنا من أنفسنا ذلك الشيء الذى يجمع عليه العلماء ، والآخر الذى يختلفون فيه أو عليه .

إن كوكبنا - الأرض - حافل بأعداد كروية يعجز الفرد عن تصديدها أو ذكرها من الكائنات الحية ، والتي تختلف في حجمها وشكلها ونوعها اختلافاً

جذباً ، بين كائنات مجهرة دقيقة الحجم لانتساع رؤيتها إلا بالمجهر وربما بمجهر غير عادي أو تقليدي كذلك للمجهر الإلكتروني الحديث مثلاً ، ومن هذه الكائنات البكتريا والبلانكتون ، ومن بين كائنات ضخمة الحجم ثقيلة الوزن كالقمل والزراف وأنواع من الحيتان في البحار .

ومن البديهي أن يكون لكل من هذه الكائنات الحية ملجأ يستقرون فيه ويحيطهم مناخ يتأثرون به ، بين قمة جبل في كهف مظلم ، أو على سطح ملتهب من الصحراء الحارة ، أو على صفحة لامعة جليدية في الصحراء القطبية ، بين أفنان الأشجار أو فيها ، وبين أقدامها أو على سقائها .

هذه الكائنات لها أوساطها الطبيعية كياض أو هواء أو كائن حي آخر ، وهي قبائل وفصائل وأجناس وأنواع وصنوف ، قد تشترك في بعض الخصائص فتتقرب شبيهاً أو سلوكاً ، وقد تتنافر فتتباعد مكاناً ومناخاً ، وربما زماناً أيضاً ، وكل مجموعة من هذه الأحياء تتشابه في صفاتها ضمن أنواع وأجناس تضمها عائلات ، وكلما تشابهت أو تقاربت هذه الأخيرة ضمنتها أقسام أكبر وفصائل .... وهكذا .

وهناك صفات تميز الأحياء عن غيرها من الجماد أو المواد غير الحية كالحركة والتنفس والنمو والإخراج والتكاثر والتطور والمقدرة على التكيف والاستجابة لظروف الوسط المحيط بها .

وتختلف النباتات بدورها عن الحيوانات في أن الأولى تحتوي خلاياها على مادة الكلوروفيل ، أو المادة الخضراء ، التي تستطيع بواسطتها بناء المواد العضوية المعقدة ، كالمواد السكرية ، من مواد عضوية بسيطة ، مثل ثاني أكسيد الكربون والماء ، وهي العملية البيولوجية الهامة والمعروفة بعملية البناء الضوئي أو التمثيل الضوئي Photosynthesis كما أن الكائنات الحيوانية لا تحتوي في مركباتها على مادة السيليلوز التي توجد في الكائنات النباتية .

### أهمية دراسة الإنسان والبيئة

ليس من التصور فهم ماهية الأسباب والدوافع التي أثارت موضوع البيئة واستفارت العلماء والباحثين من أجل مزيد من الدراسات التي أضافت إلى المكتبات عشرات الآلاف من الكتب والمقالات ، وحركت أجهزة الطمء في المعامل

والمختبرات ، كما أضافت آلاف من الأبحاث التي فحصت وشخصت وأضافت من المعارف حول البيئة الكثير من العلاقات .

لقد كان لموضوع البيئة أهمية محددة تكاد تقتصر على وصفها وتحديد أهم عناصرها ومكوناتها وذلك من خلال مراحل سبقت القرن العشرين ، وكان ذلك ينسجم إلى حد كبير مع الإمكانيات المتاحة لرصد الشواهد والمختبرات التي تطرأ على عناصر هذه البيئة ، بل أن المصطلح ذاته كان شاملاً جامعاً لم يختلف عليه العلماء كثيراً ولاحواله ، ولكن وحدة العالم التي بدأت تتمحور حول المركبة البشرية ، والاحساس العام بالآخطار والمناعب التي يتعرض لها هذا الكوكب ، مع تزايد الاتصالات العالمية والتقدم التقني ، كل هذا اضاف إلى هوموم العالم الكثير ، ويعد أن كان القلق الذي حرك شهوة العلماء لمزيد من البحوث ، هو العلاقة المختلفة بين الإنسان المستهلك والموارد الطبيعية المتاحة / والذي عرف بالعلاقة غير المتوازنة بين الإنسان وموارده وهو الأمر الذي شكّل فجوة هائلة تتزايد مع الأيام ، وبعد أن كانت المشكلة السكانية شاغل العلماء منذ ظهور المalthusية ، بعد كل هذا . أصبحت المركبة البشرية كلها : الكوكب والسكان والموارد في خطر عظيم ، وأصبحت كلمة البيئة المهددة على كل لسان ، وقفزت إلى المناهج الدراسية ومصطلحات جديدة عرفها المتعلم أخيراً ولم تكن واردة من قبل في القواميس والمعاجم مثل المحيط البيئي والتوازن البيئي والتلوث البيئي والاستراتيجيات البيئية والوعي البيئي والتربية البيئية .

كل هذا تزامن مع استحداث العديد من المؤسسات المحلية والدولية والتشريعات البيئية على مستوى العالم وعلى مستوى الدول ، وكذلك المؤتمرات والأجهزة والدراسات العليا في هذه المجالات ، واللدنات والتشريعات الدولية لحماية البيئة ، كالموثيقة الدولية لحماية الطيور المفيدة للزراعة مثلاً (١٩٠٢) وبروتوكول تحريم الغاز الخافق في الحروب (١٩٢٥) ووثيقة حماية الحياة البرية في نصف الكرة الغربي (١٩٤٣) ووثيقة حول صيد الحيتان (١٩٤٦) ووثيقة حول الرصيف القاري (١٩٥٨) ووثيقة أخرى حول حماية الطيور (١٩٥٠) ووثيقة حول حماية البحار من المخلفات النووية (١٩٧١) وأخرى حول التجارة الدولية للكانات المهددة بالانقراض (١٩٧٣) وحول منع التلوث البحري في السفن (١٩٧٣) ووثيقة حول تحريم الاستخدامات العسكرية المسمية للتغير في البيئة (١٩٧٧) وحول استغلال الموارد المعدنية في قيعان البحار والمحيطات (١٩٧٧) .. كل هذا جعل منظمة الأمم المتحدة تفرد قسماً خاصاً أطلق عليه قسم البروتوكول والمواثيق

الدولية (UNEP) وأصبح معنياً بكتابة التقارير المنتظمة حول تنفيذ البروتوكولات والمواثيق الدولية الخاصة بأمور البيئة وأحوالها .

وكان لابد من تقييم موقف الإنسان تجاه عناصر البيئة المحيطة به ، وبعد أن أصبح انعكاس التلف البيئي على صحة الإنسان وموارده مؤكداً لا خلاف عليه ، كان لابد من عرض ودراسة شبكة للتفاعلات المعقدة التي تربط مصير الفرد من الجنس البشري بمصير الجماعة الإنسانية على امتداد انتشارها على سطح هذا الكوكب .

وكان هناك تركيز دائم على أثر البيئة الطبيعية على المجتمع الإنساني وكيف أن هذا الأثر يعد موجهاً للأنشطة ومؤثراً فيها كما ونوعاً سواء في مجال الاستيطان الحضري أو الاستغلال الزراعي والمعدني أو في مجال السلوك والتفكير والعادات والتقاليد . ولكن العصر الحالي أصبح يؤكد على المنحوظ المختلفة التي تسلمها سلوكيات الإنسان وانفعاظه الغريب نحو الوسائل التكنولوجية واستخداماته المكلفة لها وما لذلك من آثار على الموارد والنظم البيئية ، وكل ما تحدثه مخلفات هذا الاستخدام من دمار وهدم وإخلال بالعناصر الضرورية اللازمة للحياة دون معاناة على سطح الأرض .

ولا ينبغي أن نشغلنا بمحوم البيئة الطبيعية عن تزايدنا الهائل الذي يمثل استهلاكاً هندسياً مقابل زيادة حسابية ، أن سكان العالم يتزايدون بشكل لم يسبق له مثيل منذ منتصف القرن الحالي ، فقد قفزت أعداد سكان العالم من ٢,٥ بليون نسمة عام ١٩٥٠ إلى أربعة بلايين نسمة عام ١٩٧٥ ، وسوف يصل هذا العدد مع بداية القرن الحادي والعشرين إلى ما يتراوح بين ٥,٨ و ٦,٦ بليون نسمة رغم تباين نمو السكان من بلد إلى آخر وإن كان المصدر الرئيسي لهذه الزيادة هو الدول الأقل تقدماً والتي تتزايد اليوم ويتغير تركيبها العرقي حيث يزداد الأجل أو العمر المتوقع بزيادة الأخذ بوسائل حماية للصحة العامة ويتنامى الإهتمام بها .

#### ضرورة تنمية الوعي البيئي :

في اعتقادنا أن التركيز على أهمية تنمية الوعي البيئي على مستوى كبير ، إنما يتعلق بالتربية البيئية أن جاز هذا المصطلح ، فنحن مؤمنون بأن مساهمة التربية عموماً ، ونشر المعلومات الخاصة بها في إطار المشكلات البيئية ومدى استخدام مواردها استغلالاً غير هدمي ، إنما يشكل أهمية بالغة نظراً لأن هذه

الموارد وذلك الاستخدام إنما يتعرضان لمشكلات من صنع الإنسان نفسه ، وما دام الأمر كذلك ، فلا بد من حماية هذه البيئة من الإنسان ذاته ، وهذا يتطلب تنمية الوعي البيئي من خلال أوسع قاعدة ممكنة ، إن التربية البيئية تستطيع عندئذ خلق ادراك واسع للعلاقة بين الموارد وبيئنا ، وهنا تصبح هذه التربية أحد عناصر التربية الهامة التي تستحق فعلاً أن يكون لها مكاناً مكيناً بين برامج الأمم والمنظمات الدولية على كافة المستويات ، وإننا نرى ألا تكون هذه التربية ادراكية فحسب ، وإنما من المفيد أن تكون سلوكية تشعر الإنسان بمسئوليته في المشاركة في حماية البيئة الطبيعية وتحسينها وتجنب هدمها أو الإخلال بها ، وذلك من خلال تبني سلوك ملائم يمارس بصفة دائمة على المستوى الفردي والجماعي .

وهنا يصبح من الأهمية بمكان أن نسمى للتدريب الكوادر اللازمة لهذا النوع من التربية وإن تطور أداء العمل التربوي ونخلصه من العجز الفاضح المتمثل في فقدان العلاقة بين إنتاج المعرفة وبين تطبيقاتها في مجال التعلم ، إن هذا العجز الذي بدأ يتنامى ويستشري إنما مرجعه الأول عدم الإيمان برسالة التربويين في الدول الأقل تقدماً ، والنظرة البائسة لاحوال المعلمين يمكن هذا التصور بشكل واضح ، كما أن عجز هذه المجموعة من الدول عن ملاحقة الوسائل العالمية والأجهزة وتقنيات التعلم والقياس لتكلفتها الباهظة ، كل هذا يقف عتبة كنود أمام بناء هذه الكوادر القادرة على تنمية الوعي البيئي وإشباع صفة للممارسة البناءة لسلوكيات الأداء تجاه مواردهم وبيئتهم ، إن التربية البيئية - وينبغي ادراك ذلك والتركيز عليه وبالاحاح - مفهوم تربوي أساساً يجعل من عناصر البيئة مجتمعة مورداً علمياً وجمالياً في آن واحد ، ومن ثم فلا بد من استخدامه في كل فروع التربية حتى يكون المتعلم مدركاً للمعارف حول البيئة ولدوره حيال عناصرها ، وأن التنمية الشاملة لا تتم بدون الاتجاه نحو صيانة البيئة والتعامل مع معطياتها تعاملًا مثاليًا وليس بالتعامل السلبي المعادي لها .

#### الوسط البيئي للكائنات الحية :

هناك علاقة وثيقة بين الكائنات الحية والوسط الذي تعيش فيه ، فالكائنات الحية تتأثر بالعوامل الطبيعية والكيميائية في الوسط أو ... البيئة ، ويشمل النظام البيئي مجموعة من الكائنات الحية التي تعيش فيه ، بالإضافة الى الطاقة اللازمة لهذا النظام ، وذلك في ظل قوانين مضبوطة كالإشعاعات الشمسية والذرية والرياح ودرجة الحرارة ، وكلها تتأثر بمظاهر متغيرة كمسطحات مائية أو مرتفعات أو

هضبات أو منخفضات بشتى صورها ومظاهرها ومراحل تكوينها ، وبمظاهر ثابتة دعونا نطلق عليها مظاهر فلكية أى الارتباط الموقعى بالمجموعة الشمسية ، والتي تعتبر الأرض واحدة من نظامها وانعكاسات ذلك على خطوط العرض ، فيتبدل المكان من حار شديد الحرارة إلى بارد قارص ، ومن معتدل إلى دافئ إلى معتدل بارد وهكذا .

هناك علاقة وثيقة بين الكائنات الحية والوسط الذى تعيش فيه الكائنات الحية الأخرى ، بمعنى أن الإنسان ذاته سيكون وسطاً وبيئة لأحياء أخرى قد تكون جراثيم أو فطريات ، وربما ديدان وبعابين فى بعض الأحيان ، وكلها تبدأ دورة حياتها وتتهيأ فى جسم الإنسان أو عليه ، لذلك كان لابد أن يكون للبيئة معنى أكثر شمولاً ، وإن كان يمكن حصره فى كلمة واحدة وهى «المدرج» من المظاهر حية أو ميتة . لذلك كان الإنسان واحداً له نصيب كغيره من الأحياء الأخرى من بساط هذا التعبير . إننا كبشر - ومعنا كل الأحياء الأخرى - نخضع تماماً إلى القوانين الطبيعية والكيميائية والحيوية ، ولا تزال سيطرتنا على هذه القوانين محدودة حتى الآن رغم هذا التقدم المذهل الذى يعيشه الإنسان . حقيقة قد نطمح الذرة وقد تطوّر بأسرع من الصوت مرتين أو ثلاث ، وقد نتحدث هاتفياً ، ونشاهد تليفزيونياً بصورة فورية عبر القارات ، ولكننا لا نستطيع أن نأت بالشخص من المغرب ، ولا يمكن أن نحيا بلامياه أو نباتات أو حيوانات كأطعم لنا ، وإن يكون لنا الخيار فى يوم من الأيام لاختيار جلس أطفالنا ، وحتى نتحكم فى أعدادنا لازلنا عاجزين عنه حتى الآن .

### النظام البيئى للإنسان :

يرجع غياب المفاهيم البيئية وتوجيه سلوك الأفراد حيالها إلى خطيئة علماء الأخلاق أساساً فى اهتمامهم بعلاقات الإنسان بالإنسان فقط مع تركيزهم على المصلحة والخصوصية ، والحقيقة أننا فى حاجة إلى التحفظ فى سلوكنا وتصرفاتنا من أجل البقاء ، فنحن نتزايد بسرعة تفوق طاقة المكان الذى نعيش على سطحه ونتجه نحو المأساة كما تصور مالتوس ، ومجتمعنا الصناعى لا يدرك تماماً كيفية إعادة دورة العناصر الهامة التى تمد البشرية بالحياة ، فنحن نعمل على تغيير مركب الهواء والماء والتربة بطرق يصعب التراجع عنها .

كذلك فنحن فى حاجة إلى العيش فى حدود كوكبنا ، وهذا يتم فى حالة عدم إصرارنا على التكاثر بالمعدلات الحالية وبالتكنولوجيا الحديثة ، وربما كان السؤال الهام الذى يفرض نفسه علينا اليوم يتلخص فى : هل لنا أن نسلك طريق الحكمة فى استعمال هذه المعارف وإبتكار معارف جديدة للتطور ومجاراة النتائج

## البيئة للتكنولوجيا المتقدمة ؟

إن الحكمة التي نحتاج إليها يجب أن تنبثق عن الناس وعن حكوماتهم التي تسن التشريعات والقوانين والبرامج المطلوبة لتدبير السكان عند مستويات يمكن اعاتلها ، ولتنظيم استعمال موارنا الطبيعية مع مراعاة حاجة الأحيال مستقبلاً .

إن الأرض كوكب تابع للمجموعة الشمسية ، والمجموعة الشمسية الخاصة بأرضنا يوجد مثلها بلايين المجموعات الأخرى ، وكلها تنظمها مجرتنا ، وهذه المجرة مثلها بلايين المجرات في هذا الوجود السرمدي ، والأرض تمثل نظام System مغلق يحتوى على مواد وعناصر عديدة وهامة ، وعكس أوهام البعض ، فليس هناك الآن ما يدعونا للاعتقاد بأن عزلة الأرض عن الكواكب الأخرى سوف تتغير ، ونعنى بهذا التغيير استيطان أجزاء أخرى من المجموعة الشمسية أو استيراد مواد هامة من الكواكب الأخرى التابعة لهذه المجموعة ، فالأرض هي موطننا ، ويحتمل أننا سنظل في هذا الموطن مستقبلاً وإلى الأبد ، ولهذا كان من الواجب أن نبذل الجهد الكبير لمعاملة الأرض معاملة حسنة وبتناية كبيرة ، وأن نفكر ملياً في تخطيط آمالنا وأعمالنا .

## الخصائص الرئيسية للمجموعة الشمسية

المجم المجموعة الشمسية	المسافة بين الشمس والكواكب (مليون ميل)	المسافة إلى الأرض (بالمليون ميل )		مسافة الكوكب أو فترة دورته حول الشمس	الفترة الاستثنائية (بالأشهر)	فترة الدوران حول الكوكب نسبة	المجم بالنسبة للأرض
		أقصى مسافة	أدنى مسافة				
الشمس	—	٩٤,٥	٩١,٥	—	٨٦٥٣٩٠,٠	٧٤,٦ يوم	١٢٠,٥٠٠
القمري	—	٠,٢٥	٠,٢٧	٢٧,٣٢ يوم	٢١٥٩,٩	٢٧,٢ يوم	٠,٠٠٢
عطارد	٣٦,٠	١٣٧	٤٩	٨٧,٩٧ يوم	٢٠٠,٥	٨٨,٠ يوم	٠,٠٠٥
الزهره	٦٧,٢	١٦٢	٢٩	٢٢٤,٧٠ يوم	٧٥٧٥,٤	٢	٠,٠١٢
الأرض	٩٣,٠	—	—	٣٦٥,٢٦ يوم	٧١٣٦,٧	٣٢,٥ يوم ق	١,٠٠٠
المريخ	١٤١,٧	٢٤٨	٢٥	١,٨٨ عام	٤٢١٥,٦	٢٢,٩ يوم ق	٠,٠١٥
المشتري	٤٨٣,٩	٦٠١	٣٦٦	١١,٨٦ عام	٨٦٩٨,٠	١٢,٠ يوم ق	١٣١٥,٠
زحل	٨٨٧,١	١,٠٢٠	٧٤٤	٢٩,٤٦ عام	١٥,٦٠٠	١٠,٥ يوم ق	٣٦٦,٠
أورانوس	١٧٨٤	١٩٦٧	١٦٠,٧	٨٤,٠١ عام	٢٠,٨٧٨,٠	١٠,٥ يوم ق	٦٢,٠
نبتون	٢٧٩٥,٥	٢٩١٢	٢٧٨٨	١٦٤,٧٩ عام	٢٧٧٠٠,٠	١٠,٥ يوم ق	٦٥,٠
بلوتو	٣٦٧٥,٢	٤٦٩٠	٣٦٥٥	٢٤٨,٤٢ عام	٣٦٠٠٠,٠	٢	٠,٠٦



فالشمس هي أم لمجموعة من الكواكب السيارة تدور في فلكها وتقع على بعد ٣٠ ألف سنة ضوئية من مركز المجرة ، وتستغرق نحو ٢٢٠ مليون سنة لتكمل دورة واحد فقط حولها ، والمجموعة الشمسية تضم تسع كواكب وتوابعها وعدد من المذنبات والكويكبات ، ويبحث من حافة قرص الشمس المساطعة منسوه هيدروجيني، وتندفع منها شواظ من نار ، يبلغ امتداد بعض ألسنتها إلى أكثر من مائة ألف ميل ، والأرض مع تابعها القمر يمثلان مجموعة واحدة ينظر إليها على أنها كوكب مزدوج بدلا من كونهما كوكب وتابع ، ويبعد القمر عن أمه الأرض بمقدار ٢٣٩ ألف ميل تقريبا وهو خال من الحياة .

ولقد بدأ تكوين الأرض وفق أرجح آراء العلماء من تجمع كمية هائلة من السحب بصورة غير منتظمة ، وبدأت تتجمع حول نفسها في شكل كروي بدائير دورانها السريع حول نواتها بعيدا عن الشمس ، وعندما بلغت هذه المجموعة من السحب حجما يماثل حجم الأرض الآن ، بدأت موادها تتفاعل وتنتج غازات أحاطت بها ، فكانت غلافها الغازي ، ولم تكن الحياة قد بدأت بعد لعدم توفر كامل مقوماتها .

ولقد استقرت الأرض في دورانها حول محور ثابت وأصبح لها حرارة موزعة على مناطقها ، وأصبح الأكسجين جزءاً من غلافها الغازي ، وانفردت بمقومات الحياة على اختلاف صورها بين الكواكب الأخرى .

ولقد كانت هناك كتلة قارية واحدة ذات بنية بركانية بازلتية على الأرجح تحيط بها المياه من كل جانب ، وكان يطلق عليها قارة بانجيا ، وبدأت هكذا منذ ٢٠٠ مليون سنة مضت ، ولكن ظهرت بوادر تكسر هذه الكتلة ، وظهرت خطوط تكسرها وانفصالها عند المحيط الأطلسي الشمالي والهندي والأمريكتين وأفريقيا ، وظهرت قارتان عظيمتان هي لوراسيا في الشمال وجندونا في الجنوب يفصلهما بحر تاريخي قديم يسمى تثن وذلك منذ ١٨٠ مليون سنة . وظلت تتباعد الكتل القارية منذ ١٣٥ مليون سنة ، وبدأ المحيط الهندي في الظهور وكذلك الأطلسي الشمالي وتحركت كتلة الهند نحو اللياش اللوراسي واتسع بحر تثن ، وبدأت منذ ٦٥ مليون سنة ملامح القارات الحالية في الظهور بعد أن تباعدت كتلتها عن بعضها وغمرت المياه ما بينها فانفصلت أمريكا للجنوبية عن أفريقيا تماماً ، وبدأت استراليا تنفصل عن القارة القطبية الجنوبية وظلت الكتل الأرضية في التحرك متجهة إلى شكلها المعاصر . وهكذا أصبح للأرض شكلها ونظامها ومميزاتها التي

تفرد بها عن سائر الكوكب الأخرى ، وأصبح لها خصائص محدودة قد يوضحها الجدول السابق الذى يعكس خصائص المجموعة الشمسية .

### أولاً : البيئة الطبيعية :

تحدد البيئة الطبيعية بعدد هائل من المظاهر التى لا دخل للإنسان فى وجودها أو استحداثها ، فيمكن القول بأن من مظاهر البيئة الطبيعية مثلاً الغابات الاستوائية أو السفانا أو الصحراء أو الجبال الالتوائية أو البراكين أو البحار والمحيطات ، ومن هنا كان الجغرافيون يطلقون على مناطق العالم تسميات فى أطر بيئية ، فيقولون البيئة الاستوائية (ولها عناصر فريدة بين مناخ ونبات وظروف مناسبة وغير مناسبة لوجود الأحياء) ، أو بيئة السفانا أو بيئة الصحارى الحارة أو الباردة وهكذا ، وهم هنا يحددون عدداً من الظروف الجغرافية التى تفرد بها هذه المناطق دون غيرها ، ومن ثم تعدد ظروفها للبيئة ، لكن هذا التحديد وحده لم يكن كافياً ، لأن هناك تداخلات هائلة بين حدود وعناصر هذه البيئات بحيث تظهر بيئات انتقالية بين بيئة وأخرى ، كما أن عناصر بيئة الغابات الاستوائية على سبيل المثال لا تتوفر على كل أجزاء خط الاستواء ، فهى على الماء غيرها على اليابس ، وهى عند مستوى سطح البحر غيرها على مناسيب اليابس الأعلى ، وهكذا ، لذلك لابد من البحث عن محددات البيئة الطبيعية حتى يمكن رسم حدودها .

### محددات البيئة الطبيعية :

لو بحثنا فى العناصر أو المظاهر التى يمكن بها أن نحدد البيئة الطبيعية لكان لزاماً علينا أن يكون هذا التحديد من وجهة نظرنا نحن البشر ، بمعنى أن الإدراك من قبل الإنسان يعتبر أحد محددات البيئة وعناصرها ، ولاشك أن عوامل بناء البيئة الطبيعية عديدة جداً ، بعضها محسوس وملحوس كالهواء والأرض ، والكائنات الحية التى تزخر بها الحياة متضائلة فى الحجم إلى مادون الرؤية بالعين المجردة وتتعاظم فى العدد إلى حد المعجز عن حصرها ، ومن النباتات ما هو ذو حجم مجهرى أو فى حجم عملاق ، منفرداً كان أم مبعثراً أو متجمعاً هائلاً فى غابة عملاقة ، ثم الحيوانات والبكتريا وجراثيم الأمراض والطفيليات ... وغيرها .

إن اصطلاح البيئة الطبيعية يستبعد العوامل الاجتماعية والنفسية رغم أنها على قدر كبير من الأهمية إلى حد لا يمكن تجاهلها معه . أننا نقتررب من مفهوم

الجغرافيا الحيوية حينما نعرفها بأنها دراسة العلاقات الحيوية بين الإنسان باعتباره أحد أفراد المملكة الحيوانية ، ومجموع بيئته الطبيعية ، الحى منها وغير الحى ، لذلك فربما كان فى حديثنا عن البيئة الحضرية أو الثقافية مايكمل الصورة ويحدد الإطار لمفهوم البيئة مطلقاً . وعموماً يمكن أن نحدد مظاهر البيئة الطبيعية فى مجموعتين من العناصر هما العناصر البيئية الحية والعناصر البيئية للجامعة .

**أما المجموعة الأولى فتتضم كافة الأحياء بدءاً من البكتيريا والهوام ونهاية بالمملكة الحيوانية التى يتسببها الإنسان ، وهى عناصر مؤثرة ، عاملة ومستملة ، الا أن عملها أو دورها يختلف سلباً أو إيجاباً فى العناصر البيئية الجامعة ، فتحلل الصخر كيميائياً وتغيير أشكاله الجيومورفولوجية يعتمد أحياناً على تحليل الأحياء وتفاعل مادتها مع مادة الصخر مما يؤدى فى النهاية إلى مظهر تضاريسى مختلف ، ويلعب الهواء دوراً فى ذلك بالطبع وهكذا . أما الإنسان فهو عنصر كنهيره من العناصر ولكنه فريد فى تأثيره وتعامله مع العناصر الأخرى ، حتى أنه نجح بفضل تكوينه الذى خلقه الله عليه فى استحداث بيئات خاصة به .**

**أما المجموعة الثانية من العناصر فهى جامعة ، بمعنى أن لا حركة فيها يمكن أن نحسها أو نلمسها فى المدى للزمنى كما يدركه الإنسان : الجبال الرأسية ، والبحار ، والبراكين ، والعواصف والزلازل وغيرها كثير . ان المظاهر الطبيعية للبيئة تشمل باختصار العلاقات المكانية والمناخ والبيئة والتضاريس والتربة والماء السطحى والجوفى والحياة النباتية والحيوانية برأ وبحراً وجواً .**

البيئة الطبيعية بهذا التحديد سيكون لها تأثير بعضه مباشر وبعضه غير مباشر ، فى أى جماعة حية Population من نبات أو حيوان أو إنسان . لهذا فإن لهذه البيئة تأثير ما بدرجة ما أيضاً ، يعطى استجابات Responses لأى كائن حى يعيش بين عناصر هذه البيئة ويتأثر بها ، أما حينما يمتلك العقل والإرادة ، ويسعى بطموح ربأى درجة من درجاته ، فى أى مرحلة من مراحل نموه نحو التنمية بكل شمولها ، فإنه يحاول أن يجد مخرجاً من سلطة تلك العناصر ، قد تنتهى به إلى العجز التام والهزيمة التى قد تعرضه للفناء ، وقد تعطيه تلازماً أو تكيفاً Adaptation يحقق له وظيفة ما فى ظروف خاصة .

### المجال البيئي لكوكب الأرض [الأيكوسفير] :

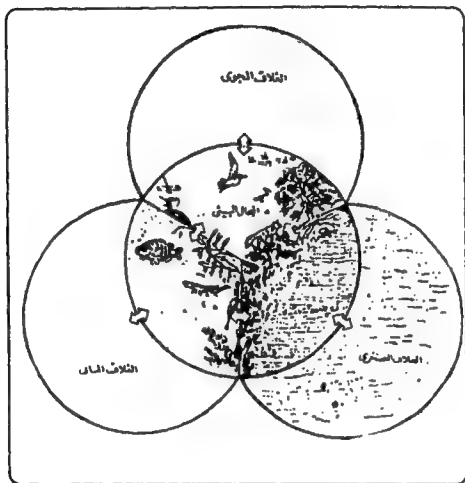
وهو المدى الذى يتميز ببعده عن الحرارة الشديدة و البرودة الشديدة التى تحول دون الحياة . وهو منطقة ضيقة نسبياً فى المسافة بين الأرض والكواكب التى تسبقها أو تليها فى الترتيب ، وكوكب الزهرة قريب من حدودها الداخلية ، أما المريخ فقريب من حافتها الخارجية ، والأول شديد الحرارة لقربه من الشمس ، والثانى شديد البرودة لبعده عنها ، وتبقى الأرض بينهما فى ظروف مقبولة للإنسان والنبات والحيوان والطيور والأسماك وسائر المخلوقات ، فلا حرارة شديدة ولا برودة شاملة ، مما أعطى أرضنا تلك الحياة الزاخرة بصنوف الأحياء وأنواعهم .

والمجال البيئى لا حدود له ، ولكن له خصائص ذات علاقة بالغلاف الهوائى والغلاف المائى والغلاف الصخرى ، وهى خصائص تتلاءم مع وجود الحياة المعروفة ، وتتوفر للأرض دون غيرها من سائر الكواكب الأخرى ، بوجود الغلاف الحوى أو البيوسفير كجزء من المجال البيئى أو الإيكوسفير .

ومن الشكل التالى يسهل التعرف على المقصود بالمجال البيئى ، فهو المجال الذى تتداخل فيه عناصر الحياة الرئيسية (الماء والهواء والأرض) فالغلاف الجوى يتفاعل مع كل من الغلاف الصخرى والمائى تفاعلات من شأنها أن تخلق مجالات بيئية متباينة الحجم ، ومن التفسير حقاً أن تفصل بين هذه المجالات التى تكون دائرة المجال البيئى الأوسع والتى تبدو بداخله مثل تلك التفاعلات ، فهناك علاقة بين الغلاف المائى والهوائى تهيئ الفرصة لأنواع من الحياة ، وبالمثل بين الغلاف الجوى والصخرى ، والغلاف المائى والصخرى ، ومن مجمل صور الحياة هذه يتكون المجال البيئى الذى يتفاعل بدوره مع هذه الأغلفة الثلاثة . وذلك فى إطار من الموقع الفلكى لكوكب الأرض من المجموعة الشمسية .

### الغلاف الحيوى [البيوسفير] :

نستطيع أن ننظر إلى عالم الحياة ، أو الغلاف الحيوى Biosphere كنظام فريد مترابط رغم تنوعه الذى لا حدود له ، وهذا التنوع لا يمكن لأحد أن ينكره ، فالصحراء والغابة نوعان من المناطق مختلفان تماماً رغم أنه من الصعب تحديد حدود كل منهما بشكل قطعى ، غير أن الأنواع المختلفة الكثيرة للمجموعة البيولوجية التى تكون المجال الحيوى توضح وحدة المناطق وتفردها فى الخصائص الطبيعية تماماً ، فالحياة فى كل منطقة منظمة وقائمة على مبادئ وأسس ثابتة .



الغلاف أو المجال البيئي نتاج العناصر الرئيسية للكرة  
للكوكب الأرض (الهواء والماء واليابس)

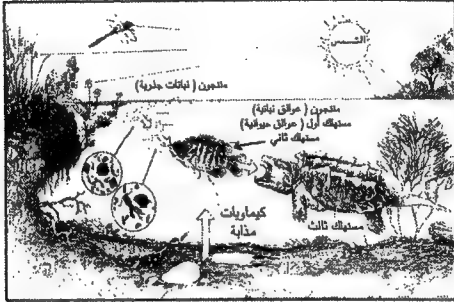
ونستطيع تبرير ذلك بأن كافة الأحياء ، إنما تعتمد أساساً على تحويل الطاقة المشعة من الشمس إلى طاقة كيميائية من المواد الأيدروكربونية خلال عملية التمثيل أو التخليق أو البناء الضوئي القائم على مادة الكلوروفيل ، وتعد الطحالب الدقيقة الطافية في المياه السطحية من الكائنات الحية الحاملة للكلوروفيل في البحار حيث يخرقها ضوء الشمس ، ومن المرجح أن تكون هذه الطحالب ذات أهمية في المياه العذبة أكثر من النباتات الثابتة في المناطق الضحلة .

أما على اليابس فالنباتات المزدهرة والأعشاب والشجيرات والأشجار لها أهميتها البالغة ، فلك الكائنات هي التي تقوم بعملية البناء الضوئي ويسمى علماء البيئة بالكائنات المنتجة أو المنتجون Producers ، أما الحيوانات التي تتغذى عليها بطريقة مباشرة فتسمى بالكائنات المستهلكة أو المستهلكون Consumers ، ومن يعيش منها مباشرة على النباتات تسمى بحيوانات الصناعة الرئيسية Key Industry Animals لأن بقية الأحياء تعتمد عليها ، كما تسمى أيضاً بالحيوانات المستهلكة ذات الترتيب الأول ، والتي بدورها يتغذى عليها حيوانات مستهلكة ذات ترتيب ثاني ... وهكذا .

إن هذا الترتيب يؤدي إلى فكرة سلسلة الغذاء : العشب وحشرات العشب أو الجنادب والصقار ، وفي فكرة مبسطة إلى حد كبير لمحاولة عمل رسم بياني لمن يأكل من Who eats Qhom في الجماعة البيولوجية ينجم عنه شبكة معقدة من الخطوط تسمى بنسيج الطعام . وسلاسل الطعام تحكم التوازن البيئي بين الأكل والمأكول وهي تختلف في الغابة مثلاً عنها في المياه كما يوضحها الشكل .

وهناك العديد من علماء البيئة يضيفون نوع ثالث من الكائنات الحية يطلقون عليه اصطلاح المحللات Decomposers ومنها البكتريا والفطريات وما في مستواها والتي تساعد على التحلل والتحلل : أي تحلل أجسام الحيوانات والنباتات إلى تراب مما يوفر مركبات كيميائية يمكن استخدامها مرة أخرى مثل الكربون من ثاني أكسيد الكربون مثلاً والذي يتحد بالأكسجين من الماء خلال عملية البناء الضوئي والكيماويات الأخرى الضرورية عن طريق امتصاصها بالنباتات أو هضمها بالحيوانات .

ومعظم المادة النباتية لاتمر مطلقاً خلال النظام الحيواني ، ذلك واضح تماماً بملاحظة الأوراق المتخلفة من أي غابة أو في البراري ولم يتناولها الحيوان كغذاء ، فهي مختلفة من أشجارها وساقطة عنها ، وهو اقتصاد في الوفرة كما يقال له مهمة أداء وظيفة الجماعة البيولوجية ، لأنه عندما يحدث اضطرابات في توازن النظام



النظام الايكولوجي لبحيرة مياه عذبة (عن ميلار)



النظام الايكولوجي لغابة (عن ميلار)

فتتجدد الغاية مثلاً من أوراقها أو يزداد رعى البرارى بدرجة أكبر ، أو يزداد الصيد للوح معين من الأسماك فى بحيرة من البحيرات ، فإن النتيجة حدوث كارثة لكل من النبات والحيوان (والإنسان أحياناً) وبصفة عامة فى كل عناصر الطبيعة (المناخ والتربة والمياه .. الخ) .

### ثانياً : البيئة الإجتماعية :

المقصود بالبيئة الإجتماعية ذلك الإطار من العلاقات الذى يحدد استمرار حياة الجماعة ، وطبيعة الحال لا ينطبق مفهوم الجماعة هنا إلا على الأحياء الاجتماعية والتى أهمها وأعظمها شأنها هو الإنسان .

وطبيعى أن يكون هذا الإطار من العلاقات هو الأساس فى تنظيم أى جماعة من الجماعات سواء بين أفرادها بعضهم وبعض فى بيئة ما أو بين جماعات متباينة أو متشابهة كما وحضارة فى بيئات أو أماكن متباعدة ، ولاشك أن أنماط تلك العلاقات والتى تولف مايعرف بالنظم الاجتماعية هى مايمكن أن تتضمنه البيئة الإجتماعية .

ويختلف التفاعل فى درجاته بين أفراد كل جماعة أو مجموعة حسب المرحلة التى مرت بها بدءاً من للجماعات البدائية جامعة الغذاء إلى الجماعات المعاصرة التى تعيش عصر التكنولوجيا المعقدة . ولاشك أن هذا التفاعل هو الذى يحدد للأفراد وأجباتهم السلوكية ومعتقداتهم فى كثير من الأحيان ، والتى تصبح كالتزامات قانونية لها صوغها الإنسانية التى تصبح كضمان لاستمرار وجود الجماعة وتأمين لحياة الفرد ودوره فيها .

وكما هو الحال لوجود معوقات ما بالنسبة للإنسان فى بيئته الطبيعية نجد هناك معوقات مماثلة تقف حجراً عثرة أمام استمرار بقاء الإنسان أو راحته فى بيئته الإجتماعية ، وهنا يكون لمفردات الكم للحضارى اللامادى للإنسان دور عظيم فى تحدد ماهية هذه المعوقات ودرجاتها ، وسرى فيما بعد أنه كلما ازدادت مفردات الكم للحضارى المادى واللامادى للإنسان ، وكلما ازداد احاطه بديناميتها وتركيبها ، كلما كان أقدر على إزالة مثل تلك المعوقات .

إن هناك عشرات الأمثلة الصارخة التى تعكس مقدار العجز عن التلاؤم مع ظروف اجتماعية معينة ربما تفوق فى تأثيرها تأثير الظروف الطبيعية المحيطة ، فقد يعجز فرد عن التلاؤم أو التكيف مع جماعة تنتقل إليها فى ظروف خاصة



تختلف في تركيبها وسلوكها الاجتماعي تماماً مع جماعته الأصلية ، ولكنه ينجح في إيجاد نوع من المعايضة أو التكيف مع ظرف البيئة الطبيعية الأصلية ، وقد يحدث العكس تماماً حينما ينجح في دور إنساني معين وسط جماعته ، ويعجز عن إدراك حقيقة البيئة الطبيعية التي يعيش فيها ، وما أقرب انسان العصر من هذه الحقيقة المؤلمة ، حينما نجده يعمل على تدميرها تدميراً رهيباً رغم علمه وإيمانه بأن مايفعله فيه الخطر كله والموت يعينه لأفراد جماعته ، بل ولأفراد الجنس البشري بأسره ، وإن كان على المدى الطويل .

### ثالثاً : البيئة الحضرية :

في محاولته لتعديل بيئته الطبيعية والاجتماعية خلال رحلة حياته الطويلة ، استطاع الإنسان أن يستحدث مفردات معينة أضيفت إلى مفردات البيئة الطبيعية لكي تساعده في رحلة الحياة هذه ، إنه مخلوق كأي مخلوق آخر ولكنه يتميز بقل لا تتميز به سائر الأحياء الأخرى لهذا كان يريد أن يلعب بظروف أفضل .. فصنع .. نقول صنع بمعنى استحدث أشياء عديدة في البيئة ، صنع بيئة حضرية فأضافها إلى بيئته الطبيعية وإلى بيئته الاجتماعية ليكون هو الإنسان الذي عمر الأرض واخترق الأجواء ليفتزو الكواكب الأخرى ، ويمكن أن نتحدد عناصر هذه البيئة الحضرية في مجموعتين كبيرتين من مفردات الحضارة : مجموعة الكم الحضاري المادي ، ومجموعة الكم الحضاري اللامادي .

أما الكم المادي للبيئة الحضرية للإنسان ، فيشتمل على كل ما استطاع الإنسان أن يصنعه أو يستحدثه ملموساً ملموساً مادياً ، ويشتمل على المسكن بأنماطه وأشكاله ، بين البدائي مثل الكهوف ، مستكراً ببعض العشب ، أو ناطحات السحاب في بلدان عديدة الآن ، أو ملابس بين سائر اللعرة فحسب ، أو زى أفرنجى بدءاً من حذاء جيد الصنع إلى رباط العنق والقبعة ، ومع كل هذا يزين ذاته ونفسه بإسار تارة أو قرط تارة أخرى ، ريش مرة وخضاب متعددة الألوان والرائحة مرة أخرى ، كله جديد على البيئة الطبيعية .. ثم أضاف وصنع واستحدث وسائل للدقل: عربة تجر الدواب ، سيارة بالبخار ، طائرة ، مركبة فضائية ، قمر صناعي ، حاسب آلي .... وكلها بأشكال وأنواع عديدة ، ثم أيضاً تلك الأدوات اليومية في منزله وطريقه ومكان عمله ، أداة للشرب وآخر للطعام وثالث لتكعبه ورابع لأوراقه وخامس لملابسه أو أدواته الرياضية .. وهكذا . مفردات لا حصر لها ،

مفردات تكون كما هائلا ورصيداً ضخماً من المستحضرات الدخيلة على البيئة الطبيعية .

أما الكم الحضارى اللامادى للبيئة الحضرية ، فهو فى ذات الانسان نفسه تجول به خواطره ، وتحرك فى صدره ووجدانه مفرداته ، فيعيش عقيدته وأخلاقه وتنطوى فى نفسه نوازع الخير والشر ، ويبقى هو الانسان ، ذلك العنصر المادى الغريزى المتميز فى تلك البيئة الطبيعية الزاخرة ، عقائد الانسان ، وعاداته وتقاليده ، وأفكاره وثقافته ، درجة تعليمه ومقدار طموحه .. حتى مصادر الاثارة الداخلية فى النفس البشرية تصبح واحداً من مفردات بيئة حضارته اللامادية .. إننا هنا بازاء كل ما يثير سلوك الفرد أو الجماعة ، ما تنطوى عليه نفسه من معتقدات وقيم وآداب وعادات وتقاليد تلقائية كانت أو مكتسبة ، ذاتية من موقع بيئته الطبيعية أو منقولة من بيئة أخرى ، وعلى يد جماعة أخرى وفكرها .

هذه هى البيئة الحضرية ومن قبلها درسنا البيئة الاجتماعية والبيئة الطبيعية ، فأين موقع الإنسان من كل هذه البيئات ، وهى يمكن أن تكون مجموعة هذه البيئات بيئة الانسان الموحدة الشاملة ؟ هى يمكن عزل بعضها عن البعض الآخر بعيداً عن تفاعلات هذا الآخر ؟ هل نستطيع أن نقول دعوا البيئة النباتية لعلماء النبات والبيئة الحيوانية لعلماء الحيوان والبيئة الانسانية لعلماء الانسان ؟ ان عضوية الانسان الخاصة و المميزة بين عناصر البيئة الطبيعية تؤكد أن العنصر البشرى هو سيد التغيير والتفاعل ، بل إن وجوده قد دفع بالعلماء فى التخصصات المختلفة إلى أن يسفروا علومهم وبحوثهم لرفاهيته وذلك عن طريق دراسة خصائص هذا الكائن الحى وخصائص الكائنات والعناصر الأخرى ، ولو لم يكن ذلك من أجل رفاهية الإنسان فمن أجل من إذن ؟ ومن أجل ماذا ؟ نعم ان مجموعة هذه البيئات هى بيئة الإنسان الموحدة الشاملة ، إنها الأرض بما عليها ومن عليها .

### الإنسان كعنصر مميز من عناصر البيئة :

الإنسان كعنصر من عناصر البيئة يعتبر كائناً خاصاً له من المميزات ما يجعله أملاً لتلك العضوية الخاصة أو المميزة فى ذلك الخضم الهائل والحشد الكبير من العناصر المكونة للبيئة بكل أقسامها وأنواعها وبأى تعريف لها ، ولقد حكم على الانسان منذ خلقه الله سبحانه وتعالى بأن يكون مفكراً ، وذلك بعد أن زوده الخالق التقدير بذلك الجهاز المحكم الغامض المعقد المسمى بالعقل ، وما دام كذلك فلا بد أن

يفكر مادامت الحياة ، وهذا سر الغموض الباقي في الكثير من عناصر الوجود بالنسبة لها .

إن الانسان ينفرد بميزات خاصة تجعل منه عضواً مميزاً في البيئة الطبيعية ، ويمكن أن نتصور تركيب هذا الإنسان كممثلث ، كل ضلع يمثل ضلعاً أساسياً من أضلاع تكوينه ، وبدونه لا يصبح الإنسان إنساناً ، وعلى هذا يمكن القول بأن تكوين الإنسان يشمل :

١ - التكوين العضوي (أو البيولوجي)

٢ - التكوين النفسي (أو السيكولوجي)

٣ - التكوين البيئي (أو الإيكولوجي)

#### أولاً : التكوين العضوي :

يولد الإنسان ويقطع رحلة حياته ثم يموت كأى كائن حي له دورة حياة . الإنسان هنا لا يملك من أمر هذه الدورة تعديل أو تغيير ، ويمكن أن نتصور الإنسان هنا وهو يمر بمرحلة تحكم فيها غرائزه الى حد كبير كعضو في المملكة الحيوانية له نفس مميزاتها في هذا الجانب .

إن الإنسان خلال هذا التكوين يمر بعدد من المراحل لا يستطيع لها تغييراً ، كما أنها مراحل حتمية في تتابعها ، ولقد صورها الحق تبارك وتعالى على نحو دقيق في سورة المؤمنين على النحو التالي :

«ولقد خلقنا الإنسان من سلالة من طين ، ثم جعلناه نطفة في قرار مكين ، ثم خلقنا النطفة علقة فخلقنا العلقة مضغة فخلقنا المضغة عظاما فكسونا العظام لحما ثم أنشأناه خلقا آخر ، فتبارك الله أحسن الخالقين ، ثم إنكم بعد ذلك لميتون» .

#### ثانياً : التكوين النفسي :

إن التكوين النفسي أو السيكولوجي تكوين قد ينفرد به الإنسان عن غيره من سائر الكائنات الحية الأخرى ، وهو تكوين يستشعر فيه سعادة المشاعر أو ما يعرف بالسعادة المعنوية ، وهي إحساس يختلف عن السعادة الحسية واللحظية التي كانت ترتبط أساساً بالتكوين العضوي ، لهذا كان للتكوين النفسي ارتباط وثيق بالبيئة المادية والمعنوية للإنسان ، ولاشك أن هذا التكوين يساعد إلى حد كبير في بناء

التركيب الأيكولوجى أو مدى ما يمكن أن يحققه فى بيئته من تفاعلات أو يجنيه من مكاسب.

### ثالثاً : التكوين البيئى :

أما التكوين الثالث فيمكن أن نطلق عليه التكوين البيئى ، فمع نمو الإنسان وعن طريق ما اكتسبه من خبرة ومهارة وذكاء وملاحظة ، واستطاع أن يحقق ذاته وشخصيته عن طريق تكيفه مع بيئته الطبيعية والاجتماعية والحضارية على حد سواء ، وفى هذا التكوين يحاول أن يوفق بين المرحلتين السابقتين من مراحل هذا التكوين وهما الفرائز والمشاعر ليكون مهيباً من بعد للتوفيق بينهما وبين مصالحه الخاصة ومصالح مجتمعه من خلال عملية وجوده فى بيئة ما .

### الأنماط البيئية للإنسان :

سنجمل من هذا الجزء من الدراسة مدخلاً مناسباً - أو سنحاول ذلك على الأقل - للفصل التالى من فصول هذا الكتاب - فلقد مر الإنسان بأحقاب زمنية توالى على أسلافه منذ آلاف السنين ، وكان للبيئة نفوذ عليه ما فى ذلك من شك ، خاصة فى المراحل الأولية على نحو ما سترى ، ولكن ليس معنى هذا أن سلطان البيئة ظل سيد الإنسان على الدوام أو حتى خلال المصور الحديثة ، فالواقع أن الإنسان قد تعرض للعديد من الظروف التى استطاع أن يلائم بها نفسه فسيولوجياً وسيكولوجياً ، وكان ذلك بدرجات وفقاً للمعطيات الطبيعية من جهة ، ولامكانيات الإنسان وقدراته من جهة أخرى ، فسوف نجد من بين البيئات الأولية بيئة لها اليد الطولى فى حركة الإنسان ، وأخرى هى الأساس فى نمو الإنسان وثالثة لها القدرة على تغيير تركيب الإنسان فى مجتمعه ، بعضها شاع فيها العمل - أيا كانت صورته ، والأخرى للرجال فيها نصيب أكبر ، وثالثة للشباب من الرجال لهم فيها كل النصيب .. وهكذا ، إن هذا الجزء من الدراسة يحكى رحلة الإنسان وسط بيئاته زماناً ومكاناً ، فأين ذهب وأين أستقر وما مدى هذا الاستقرار .

### أولاً : التغييرات البيئية المبكرة :

تختلف الجماعات البشرية فيما بينها اختلافاً بيئياً من حيث الحجم والتنظيم ، وإن أبسط الجماعات هى التى يمكنها أن تعيش فى ظل اكتفاء ذاتى مطلق فى حدود جغرافية لا تتجاوزها ، والجماعة الأكبر ستكون بالضرورة مختلفة إذ ستتشكل

من عدة جماعات بسيطة تصل إلى مايشبه التجمعات القبلية التى يمكن تمييزها بلفظ مشتركة تسودها على اختلاف نظمها الخاصة ، ثم تأتى بعد ذلك الأمم وجماعات الأمم .

والجنس البشرى هو فى الأساس عبارة عن شبكة منتشرة من المجتمعات البسيطة والنظم الايكولوجية المتداخلة ، وبدون هذا الترابط لن يكون هناك جنس بشرى ، أو أى جنس آخر من الأحياء التى تعيش نفس النظم وذات العلاقة .

وتعتبر دراسة بيئة المجتمعات الأثرية أساساً لدراسة الخلل البيئى الذى بدأ منذ فترات مبكرة من حياة الإنسان باختلال النظم الايكولوجية ، فاكشاف النار وإزالة الغابات واستئناس الحيوان ، كل هذه أمثلة لتغير النظم البيئية بصرف النظر عن محدود هذه الأمور المفيدة والهامة . ولكن لمن هى مفيدة ولمن هى هامة ؟ ، اذا كان لمجموع النظم البيئى الأشمل فليس ذلك صحيحاً كما سدرى ، وإن كان للنظام الحياتى الإنسانى المؤقت فهذا صحيح تماماً إن كان بشكل نسبى .

ونستطيع اعتبار الإنسان أهم كائن حى فى المحيط البيولوجى ، فقد استطاع بفضل قدراته العقلية أن يكيف النظم الايكولوجية لصالحه منذ القديم ، فقد حرر نفسه من الاعتماد على موطنه الأصيل منذ أوائل عصر البلويسوسين ، وقد ساعده نفس تخصصه النفسىولوجى ( خصوصاً فيما يتعلق بطعامه من النباتات ، واللحوم ، وكذلك حاجاته إلى الحضارة والتكنولوجيا ) ، على اكتشاف معظم أجزاء الكرة الأرضية مترجلاً منذ عصور مبكرة .

ويعتبر التحول الذى أحدثه الإنسان على سطح الأرض - كما يقول ويلكنسون - قد بدأ بالفعل منذ غير الانسان من موطنه ، هذا التغير الذى بدأ محدوداً للغاية ، لكنه عندما تعلم كيف يشعل النار ، ثم خلال العصر الحجري القديم وللحديث عندما استأنس الحيوان والنبات ، استطاع أن يحدث تعديلاً نسبياً فى النظم الايكولوجى العالمى ، وتبورت هذه التعديلات فى النهاية لتشكّل البيئات المناسبة لانتشاره من مواطن للحضارات الأولى فى الهند ومصر والصين ، ومنذ نشأة هذه الحضارات المبكرة بدأ التغيير فى المحيط البيولوجى بتأثير الإنسان بدرجة سريعة رغم اختلاف هذا التغير فى درجاته من مكان إلى آخر ، كما كان يتوقف أحياناً خلال عصور الظلام عندما كانت رغبته فى التجارب والابتكارات البيئية تتوقف مؤقتاً .. وكان هذا وحده كافياً لاستقرار النظم بدرجة كبيرة رغم حدوث بعض هذه التغييرات ، ويذهبى أن يكون واضحاً أن عصرنا الحالى الذى

يتميز بتزايد معدل الابتكارات التكنولوجية بسرعة شديدة إن هو إلا نذير شوم بتغيير الثبات في النظم البيئية .

ويعد تأثير استخدام النيران الذي جاء في مرحلة متأخرة من مراحل التطور الحضارى للإنسان ، وفي أعقاب تنمية قدراته على صنع أدواته واكتساب نماذج الكلام والمقدرة اللغوية البدائية ، قد جاء منذ مايقرب من ٥٠٠٠٠٠ سنة وربما ٧٠٠٠٠٠ سنة أى في نهايات عصر البليوستوسين ، ومن المؤكد عجز الإنسان آنذاك على السيطرة على النيران وعجز أيضا عن استحداثها ، ولكنه نجح إلى حد ما في الاحتفاظ بها مشتعلة لمدة طويلة بتوجيهها على جذور النباتات لتبقى مشتعلة ببطء تحت سطح الأرض ( ١١ ) ولعدة أيام .

وعندما عرف الانسان كيف يشعل النيران ويسيطر عليها ، تغيرت حياته اليومية الروتينية ، وساعد ذلك على تحسين طريقة الصيد والمطاردة ، وتشكيل الأدوات والأسلحة ، كما ساعد ذلك على حركة الإنسان بحرية أكبر في المناخات الباردة واعطاه نوعاً من الحماية من الحيوانات المفترسة ، والأهم من كل هذا أنه أصبح يمارس الطهي فتعلم سلسلة من الأطعمة وعرف السواد البروتينية النباتية والنشوية الممكن هضمها بسهولة بعد اعدادها بالتسخين .

وكان الإنسان في هذه المجتمعات الأولية كلما زادت خبرته في التعامل مع النيران واستخدامها كلما زادت قدرته على تغيير النظم البيئية من خلال تغيير البيئة البيولوجية ، وكثيراً ما وجد صعوبة في إخماد النيران ، ويذكر ستوارت (Stewart) أن سكان استراليا الأصليين الذين ما زالوا حتى اليوم يهجرون موطنهم الأصلي إلى المعسكرات الحديثة ، يتركبون النيران غير مخمدة عندما يتحركون وبالتالي تتسرب وتحرق الأعشاب وأحياناً تمتد لمساحات شاسعة .

وحتى قبل أن يبتكر الانسان النار ، لابد أنه قد وجهها لاجتثاث الأعشاب التي كانت تعوق بحثه عن الحيوان لمطاردته ، ثم استغلها في قتل الحيوان وجعلها وسيلة مبكرة لجمع البذور الغنية بالبروتين بعد حرق اعشابها ، ويقول سور وستوارت ودريمير أن النار كانت أول طاقة عظمى استخدمها الإنسان في تعديل بيئته وتغييرها .

إلا أن الفاعلية الكاملة للنيران كأداة تستخدم في تشكيل النظم الايكولوجية ، تختلف طبقاً لشدهتها وتكرار حدوثها وطبيعة البيئة التي تشتمل فيها ، وقد تكون هناك أيضاً اختلافات فيما يختص بكفاءة النار التي تشتمل ذاتياً والنار التي يشعلها

الإنسان ، فالأولى إما تحدث بفعل البرق أو للشاطئ البركاني أو الاشتعال لأسباب طبيعية أخرى ، وهذه تلعب دوراً هاماً في تشكيل تركيب النظم البيئية وهي عموماً استثناء وليس قاعدة خصوصاً لو علمنا أن معظم النيران التي تشتعل بواسطة البرق عادة ما تكون مصحوبة بسقوط الأمطار بحيث تستطيع أن تخمد ما تسببه ، مما يقلل من تأثيرها في تغيير تركيب النظم البيئية ، أما الثانية فهي النيران الهائلة التي تؤثر بحدّة في هذه النظم بفعل الإنسان ، وهي تختلف في أنواعها ، فأحياناً تشتعل النيران التي تصل درجة حرارتها إلى أكثر من ألف درجة مئوية في أفريقيا للقضاء على الأشجار والأعشاب ، وتختلف وراءها أرضاً قاحلة وتلفاً في التركيب العضوي للتربة ، وهناك نيران تزيد درجة حرارتها عن ذلك خصوصاً إذا كان الحريق ضد اتجاه الرياح السائدة ، وهناك نيران لا تصل إلى هذا الحد الخطير وتكون مخصصة فقط لازالة بعض النباتات والأعشاب والمادة العضوية الميتة ولا تزيد درجة حرارتها على ٧٠٠ درجة مئوية ، ومن ثم لا تؤثر في الأشجار ، خصوصاً تلك المقاومة للنيران ، ولكنها قد تعوق نمو أجزاء النباتات الموجودة تحت سطح الأرض مما يسمح بوجود غابات مكشوفة ، فيها تكسب النباتات العشبية بجزورها المحمية مزايا هامة في الطبقة الأرضية ومصحوبة بتعديلات مهمة في حيوانات المنطقة ، ثم - وبالتدرج أحياناً - قد تختفي هذه الغابات مع مرور الزمن وتخلو الأرض من الغطاء الشجري وتسود الأعشاب محل الغابة ، ويحدث تبدل في مظاهر التربة ونماذج الطاقة والعناصر الكيميائية ، ويختلف تبعاً لذلك السكان الذين يعيشون عليها .

ويؤدي الاشتعال المتكرر للنيران الى تغيير النظم البيئية بدرجة ملحوظة في أي مناخ جاف موسمي ، في حين يصنف النمو الجديد في كل موسم مطير مادة وقود سريعة الاشتعال ، ولكن ذلك ربما لا يسود الا في المناطق السهلية التي تسمح بحركة الرياح وانتقال النيران ، وتعتبر الأراضي المنبسطة الجافة الموسمية خصوصاً مناطق الاستبس في الجهات المعتدلة وفي مناطق السافانا المدارية من أهم مناطق النيران في العالم ، وغالباً ما يكون اختلاف الحدود بين نطاقات السافانا ونطاقات الاستبس هو الظاهرة المميزة لتدخل الإنسان .

وتتطابق حدود السافانا والاستبس مع حدود التلال في حالات كثيرة ، وهذا يؤكد أن وجود الأعشاب في المناطق السهلية في مقابل نمو الغابات في المناطق الوعرة يفسره أن أنواع الغابات قد أزيلت من تلك السهول نتيجة لتكرار اشعال

الديران فيها والتي لم تؤثر في الاقاليم الثلاثية المجاورة لدرجة كبيرة ، وهناك آراء كثيرة تؤيد هذا الاتجاه في الآونة الأخيرة .

ان مراحل الانتقال البيئي للانسان ، انما تؤكد على انه الكائن الحى الوحيد الذى سعى باستمرار على تغيير موطنه وتنظيمه وانماط معيشته وانماط غذائه وملبسه ومسكله ... وهى أمور تؤكد محاولة تطويع المظاهر البيئية المتاحة لرغباته الشخصية دونما نظر الى الشخصيات الحية الأخرى ومحيطاتها الحيوية كالثدييات فى تربته والسياء فى مجاريها والحيوانات فى مراتعها والهواء يحيط بكل هذا من حولها ، من هنا كان هو ذاته القادر على إحداث أنسب للمعالجات للموقف الخطير الذى يهدد اليه باستمرار تغييره للنظم البيئية .

وإذا كانت الديران قد أحدثت بدايات التغير فى النظم البيئية بما أحدثته من تغير فى المحيط البيولوجى ، فإن هذا التغير فى ذلك المحيط بالذات ، قد ترتبت عليه منافع وأجسادات بيئية عنيفة ، لأن مردود هذا السجال للنظام الايكولوجى العالمى الشامل قد تغير بالزيادة فى بعض مكوناته والنقص فى مكونات أخرى ، وربما كان دور الإنسان فى التغيير قد بدأ حتى قبل التعامل مع الديران ، فهناك من يقولون بأن ذلك إنما قد بدأ منذ مليونين من السنوات ، ولكن كان دور الإنسان فى التغيير غير محسوب لعدالة اعداد الإنسان ، وكانت مصادر الطاقة أولية ومحدودة وتعتمد أساساً على عضلاته ، ويكفى أن نذكر أن ٩٠٪ من مجموع سكان العالم الذين وطلت أقدامهم سطح الأرض منذ خلقهم الله حتى الآن ، كانوا جماع وصيادين بدائيين ، وأن ٦٪ منهم فقط عاشت على الزراعة ، أما النسبة المحدودة الباقية فقد عاشت على الصناعة ولازال أفرادها يقودون المركبة الارضية نحو الأماسة التى نعيشها فقط منذ مائة سنة بداية الاضطراب البيئى الشامل .

كذلك يتبقى أن نقرر أن ٩٩٪ من مجموع وقت الإنسان الذى قضاه على سطح الأرض قد خصصه للجمع والصيد من أجل البقاء فى بيئه أولية بسيطة ، فلم يكن لديه من شاغل أومشكلة ، الا البقاء والبقاء فقط .

ولقد عاش الإنسان بلا مخالب ولا أنياب ولم يكن بسرعة الحيوان ، ولكنه تصاعف عن طريق ثلاث تلازمات حضارية كبرى هى :

١ - استخدام أدوات الصيد والجمع وتجهيز الطعام واستخدام الديران وتوفير ما يستتر به جسده من ملابس كما سترى فى المرحلة التالية .



٢ - التمكن من الحياة في بيئة عدائية مع أفراد جلسته من خلال نظم اجتماعية مؤثرة وبيئة طبيعية ناصبها العداء بوجوده ككائن حي مفكر.

٣ - استخدام اللغة لرفع كفاءة التعاون مع الغير ، ويعبر بها جسور المعرفة للوصول الى تجارب الآخرين ونقل تجاربه اليهم من أجل البقاء ووضوح شديد ، وكانت معظم عناصر هذه المعرفة بيئية ككيفية الحصول على المياه في مناطق نادرة كالصحارى مثلا ، أو كيفية تحديد مناطق النباتات المفيدة والحيوانات اللازمة لحياته .

ويصرف النظر عن الزمان والمكان اللذين ظهر فيهما الإنسان ، فقد عبر بعد نشأته على سطح الأرض الى جهات مختلفة من العالم ، فتميز له الانتقال الى الأمريكيتين ، وكان الإنسان في هذه المرحلة محدود الفاعلية والتأثير في البيئة البرية المحيطة به ، وذلك باستثناء ما أعقب اكتشافه للنار وما سببته من دمار ، كما سبق القول ، بالإضافة الى قدر محدود من الآثار التي خلفت عن حصاده لبعض أنواع النباتات أو صيده الحيوانات التي كان يلتقيها عن قصد بمهارة عالية .

وكان الإنسان في المرحلة الأولية لجمع الغذاء شديد الاعتماد على موارد الطبيعة من حوله ، شديد التعرض لتقلبات البيئة المحيطة به ، ويمكن حصر أهم الخصائص المميزة للإنسان في هذه المرحلة فيما يلي :

- ١ - أنها خصائص غير مؤكدة وتستند في معظمها إلى الحدس والتخمين .
- ٢ - الاعداد الكامنة والكثافة العامة لهؤلاء السكان كانت منخفضة للغاية .
- ٣ - تكمثل التجمعات البشرية في عائلات مبعثرة وصغيرة العدد .
- ٤ - تعتمد على اقتصاد غذائي يومي يتوقف على نشاط الجماعة وقوتها .
- ٥ - تفكر إلى مستوى غذائي معقول أو متنوع .

**ثانياً : مرحلة التخصص في جمع الغذاء والصيد :**

ويمكن أن نتصور مزامنة هذه الفترة مع فترات العصور الحجرية الحديثة والوسطى من مراحل التطور البشرى المعروفة ، ولقد نمت في هذه الفترة قدرة الإنسان على الاختراع ، فظهرت جماعات متعددة ، ربما في استقلال تام كل عن

الأخرى ، واستطاعت أن تمدنا بأدوات فنية ضرورية لاستغلال البيئة ، وأصبح من الممكن في هذه المرحلة مطاردة الحيوانات الضخمة وذلك بفضل وجود الأسلحة المناسبة وأساليب الصيد التي أعمل فيها الإنسان آنذاك عقله وفكره .

وربما طرأ تقدم ملحوظ على مستوى حياة السكان عندما تزايدت الموارد الاقتصادية الطبيعية المتاحة لهم رغم أن حياتهم ظلت في معظمها حياة انتقال وترحال بين المناطق التي تجود بالمياه أو التي تزخر بالعشب .

وصنع الإنسان في هذه المرحلة أدواته من الصخر والجلود والعظام والاصداف والاخشاب وموارد نباتية أخرى ، ويمكن أن نستلبط الصورة العامة لحياة السكان وخصائصهم الديموجرافية في هذه المرحلة على النحو التالي :

- ١ - ارتفاع معدلات الوفاة ارتفاعاً كبيراً لعدم توفر الأمن الغذائي .
- ٢ - انخفاض متوسط الأجل المتوقع للإنسان عند مولده ربما إلى أقل من خمس وعشرين عاماً .
- ٣ - تفشى الأمراض الوبائية نظراً لانتشار طرق العدوى والطفيليات بالاضافة إلى سوء التغذية .
- ٤ - حدوث حروب محدودة كأمر ثانوي يحدث على فترات متباعدة لانعدام القانض الاقتصادي أو للعجز في بعض الموارد الأساسية .
- ٥ - ارتفاع نسبة المواليد كاستراتيجية لازمة لبقاء الإنسان .
- ٦ - النمط الاقتصادي السائد هو مطاردة سلالة حيوانية معينة يعتمد عليها في الغذاء والكساء والسلاح والأدوات والقطع الفنية المصاحبة لحياتهم .
- ٧ - ظهور مجتمعات أكبر حجماً من سابقتها وأكثر تعقيداً فظهرت القرى المزدحمة في بعض المناطق (كاليفورنيا الساحلية ، وكولومبيا البريطانية) .
- ٨ - ظهور مبدأ تقسيم العمل بين الجنسين ووجود تقسيم طبقي بين السكان .
- ٩ - بحكم زيادة السكان النسبية وقدرتهم على الحوار ومع توفر الوسائل الفنية استطاع أن يؤثر الإنسان في البيئة المحيطة تأثيراً واضحاً .

١٠ - ظهور الفلاحين شبه المستقرين والرعاة المتجولين وما ارتبط بذلك من تباين فى الأنماط الاقتصادية السائدة خاصة فى نهاية هذه المرحلة .

### ثالثاً : مرحلة احتراف الزراعة :

المقصود هنا الزراعة العشائرية التى بدأت فى زمان ومكان لم يجمع العلماء بعد على تمديده ، وتعتبر الزراعة أهم حدث على الإطلاق فى تاريخ تقدم البشرية ، ويعتبر احترافها من أخطر الأحداث التى مورت بالبشرية على الإطلاق ، ويرجع احتراف الزراعة ربما إلى مايتراوح بين عشرة آلاف وخمسة عشر ألف عام على الأقل فى العالم القديم ، كذلك إلى فترة أقل من هذه (ربما نصفها) فى الأمريكتين ، بذلك يكون الإنسان قد توصل إلى القدرة على تصنيع موارده الغذائية ، وزراعة المادة الخام اللازمة للكساء والمأوى وأدوات الحياة اليومية ، بالإضافة إلى قائمة طويلة من المنتجات الأخرى .

ولقد صاحب ذلك استئناس الحيوان ، وتوسعت قاعدة الاستقرار وتعمين وتنمية الموارد الغذائية ، وازدهرت فى موقعين مستظليين هما جنوب آسيا وأمريكا الإستوائية ، ولقد كانت أساليب الزراعة فى مجموعها بدائية أول الأمر ، وما لبثت أن انتشرت بسرعة من هذين المركزين حين شملت العالم القديم باستثناء جنوب أفريقيا تقريباً ، حيث لم يكن ثمة ما يواجه الزراعة من عقبات ، ثم ما لبث أن انتشرت فى العالم الجديد .

وكانت الوفرة للمزاييدة فى السلع المادية وتنوعها والذى صاحب الثورة الزراعية بداية للتقسيم الوظيفى داخل هياكل المجتمعات السكانية المستقرة آنذاك ، فظهرت حدة التباين والاختلاف بين الوظائف الاقتصادية لكل من الذكور والإناث ، وظهرت بوادر التبادل التجارى المنظم وأصبحت أهم سمات التركيب السكانى خلال هذه المرحلة على النحو التالى :

- ١ - تقدم ملموس فى المستوى الغذائى للسكان بسبب الوفرة والتنوع .
- ٢ - زيادة سكانية واضحة انعكست على الأعداد المطلقة وعلى الكثافة .
- ٣ - زيادة انتشار السكان واحتلال مساحات أكبر من البيئة .
- ٤ - غلبة سمة الاستقرار وهو أمر بديهي يرتبط بالاقتصاد الزراعى عادة .

٥ - تغير الكثير من المظاهر النباتية و الحيوانية التي كانت سائدة بشكل مقصود.

وهكذا كان لابد أن تحدث تغييرات بيئية هائلة صاحبت مثل تلك الملامح الديموجرافية ، فوُقت التربة تحت تأثير تغيرات جوهريّة ، ووجدت مناطق سادت فيها أنواع من الاقتصاد الذى يجمع بين جمع الغذاء بالأسلوب البدائى المدمر والزراعة ، مثل ذلك حدث فى شرق الولايات المتحدة حيث أبى السكان الأصليون التخلّى عن مطاردة الحيوان فى سبيل استخدام الفأس والزراعة .

وبعد فترة وجيزة من ادخال الزراعة الى العالم القديم ظهرت حرفة الرعى ربما فى جنوب غرب آسيا التى يظن أنها كانت أحد المواطن الأصلية للزراعة ، واعتمد الرعاة فى حياتهم على لحوم وألبان الماعز والماشية والأغنام ، وفى مرحلة متأخرة على الخيل والبغال والحمير والأبل ، واعتمدت حياتهم على ما يذبحون من هذه القطعان ، ومع وجود هذه للجماعات الميالة إلى الترحل والانتقال فقد انتزعت الأراضي الزراعية حسبما تريد ومن أى جماعة مستقرة ، وكانت فى بعض الأحيان تخضعهم وتستعبدهم ، أو تتجاوز وتتعاون وتبادل المتافع معهم ، وبذلك أصبح من الممكن تمييز عدة صور من التعاون البشرى قامت بين السكان الرحل والزراع فى كل من شمال أفريقيا والسودان وجزء كبير من أفريقيا وجنوب غرب آسيا .

ولقد تمكنت الثورة الزراعية من تفجير الامكانيات الفكرية للعقل الانسانى والمجتمع البشرى كله ، ونُتج عن هذا ازدهار مفاجئ لهذه المنايع الفكرية ، وتتابع الافكار ، بحيث تبعت كل فكرة أو أداة أو أسلوب فنى فكرة أو أداة أو أسلوب فنى آخر . وبعد أن تم للزراعة هذا الانتشار بدأت بعض الاتحادات تقوم بين الجماعات المحلية ربما لدرء الاخطار التى كانت تهدد أمنهم واستقرارهم .

وكانت الوحدات السياسية القائمة على القوة العسكرية تعتمد فى قيامها على الروابط القرابية فشمّلت مساحات واسعة من المناطق للمأهولة بالسكان وان كانت تنفقر إلى التلّظيم ، ولقد أدى ظهورها إلى وجود نوع من المراكز السكّنية تملّكت فى القرى الكبيرة نوعاً ونويات المدن ، وإلى استعمار واستزراع مزيد من الأراضي ، وبدأ التخصص الانتاجى والتبادل السلمى فى الوضوح والانتشار ، وانقسم المجتمع الى طبقات بحيث ظهرت فيه الطبقة الخاصة من الحكام والمحاربين والكهنة وهكذا ، وعموماً يمكن القول أن هذه المرحلة الخطيرة كانت

من أهم المراحل التى عملت على تغيير الكثير من المظاهر البيئية الطبيعية ، ويقدر ما كانت خيراً على الانسان ، كانت دماراً لأجزاء من البيئة الطبيعية الشاملة .

#### رابعاً : مرحلة الحضارات المتقدمة :

والحضارات هنا هى الحضارات الريفية والحضرية ، فقد أقيمت الولايات الحضرية الأولى فى المنطقة المحصورة بين وادى النيل ونهر السند ربما منذ حوالى ستة آلاف سنة ، وما لبثت أن انتشرت كنظام اقتصادى واجتماعى متماسك نحو الشمال الشرقى فى وسط آسيا والصين وكوريا واليابان ، وفى اتجاه الجنوب الشرقى حيث بلغ معظم أجزاء الهند وسيلان ، أما فى الغرب فقد كان لروح السفامرة التى تميزت بها الجماعات الفينيقية واليونانية والرومانية أثرها فى بدء الحياة الحضرية فى كل أنحاء حوض البحر المتوسط فشمال غرب أوروبا ، أما فى العالم الجديد ، فقد نبعت الثقافات الحضرية فى وسط وجنوب المكسيك وأجزاء من جواتيمالا والسلفادور وهندوراس .

ولقد صاحب ظهور مثل هذه الحضارات تدعيم لسلطان الحكم أكثر من دى قبل ، ووجد التقدم التكنولوجى أكبر حافز لانتشاره وبالات فى مجال استخدام الأدوات المعدنية وظهور الكتابة ، وهو الأمر الذى جعل تراث الخبرة الإنسانية فى صورة بقيت على مر العصور ، ولولا ذلك ما تطورت الآداب والفنون والعلوم ولا انتشرت المعارف ، ثم كانت عملية للتعليم والومضات الأولى الباهتة للأساليب العلمية وتطوير وسائل النقل والمواصلات .

أما مظاهر هذه المجتمعات الحضرية ، فقد تراوحت بين المدينة للدولة والامبراطورية الكبيرة ، وفى كل الأحوال تميزت بأمان شامل وكفاية اقتصادية مما جعل كثافة السكان فيها أكبر من أى وقت سابق ، وعموماً يمكن ايجاز أهم ملامح هذه المرحلة فيما يلى :

- ١ - تزايد سكانى واضح .
- ٢ - ارتفاع متوسط العمر المتوقع عند الميلاد .
- ٣ - كثافة سكانية عالية فى مناطق الريف والحضر على السواء .
- ٤ - انتشار التجارة المنظمة مما ساهم فى تقدم المستوى الغذائى .

- ٥ - انتشار استخدام المعادن والأخشاب وتصنيعها بدرجة عالية من الجودة والكفاءة .
- ٦ - انتشار التعليم وحوافز الابتكار والاختراع .
- ٧ - وضوح التقسيم الطبقي والمهني .
- ٨ - تحسن مستوى الكساء والرعاية الطبية وانخفاض نسبة الوفيات .
- ٩ - اختلاط الشعوب من جراء التجارة والهجرة والحروب فتلوتعت أجناس ولغات وعقائد المجتمعات .
- ١٠ - استقلال رؤوس الأموال التي توفرت بسبب الازدهار الشامل للنظم الاقتصادية وذلك في مجال الاستزراع والتصنيع والتجارة والنقل .
- ١١ - تملر نمو قدرات اقتصاد هذه الحضارات لاعتمادها على رأس المال المستأجر Rent-Capitalist فاستسلمت للركود قروناً طويلة لاحقة وانكسرت أو اضمحلت أحياناً .

#### خامساً : مرحلة مدنية الغرب :

لقد نمت الانظمة الأربعة السابقة نمواً هائلاً استغرق آلاف السنين ، واستطاعت أن تقدم توازناً منطقياً ومستمرّاً عن طريق التفاعل مع البيئة ، فقد تطورت بطريقة أخرى ، إذ نشأت هذه المرحلة في ظل تقدم تكنولوجيا يفوق كل ما سبقه خاصة في شمال غرب أوروبا وذلك خلال الخمسمائة سنة الماضية .

حملت كل من هولندا وفرنسا وبلجيكا وإنجلترا وشمال إيطاليا بذور تطور هذه المرحلة ، والغريب هنا أن هذه المناطق تميزت بنقص مواردها الطبيعية المميزة الى حد ما ، إلا أنها استطاعت أن تمتلك القدرة على امتصاص دروس الحضارة الرومانية ، وتمكنت من إثراء فنونها الزراعية والصناعية الى حد كبير .

وبحلول القرن الثالث عشر ، كان من الممكن الوقوف على بعض التطورات التي شملت النمو التدريجي لحياة المدن والتجارة والعمليات الصناعية الأكثر تعقيداً والمستحدثة ، كما برزت نويات الفكر الجمالي الانساني بشكل لم يتوفر من قبل .

وفي خلال القرن الخامس عشر كانت الرأسمالية الانتاجية تؤكد وجودها بشكل حاد ، واندفعت في حرص شديد نحو الكسب وجب الاستطلاع والميول العدوانية ونحو التغلغل في العالم اللأ أوروبي ، فاندفع المغامرون والتجار

والمستكشفون لآفاق بعيدة عن أوروبا ، فاتجهوا الى موانئ الأطلسى والبحر المتوسط ، واستغلت الأموال فى للتجارة والتصنيع بدلا من اقتصارها على مشاريع الزراعة .

ولقد كان نتاج ذلك وثمرته ما جناه العالم كله من اكتشاف قارات جديدة ، فتلك مرحلة الكشوف الجغرافية فى الواقع ، وكان من نتاج ذلك اضطراد الصناعة فى أوروبا الغربية وما صاحبها من تطور اجتماعى وثقافى وسكانى بشكل عام ، وتولدت الأفكار العلمية والتكنولوجية الجديدة ، وبرزت قيم ثقافية وصور للنظم الاجتماعية و الثقافية ، وأعطى كل ذلك أملا لحياة أفضل . وما لبث أن انتقلت كل المظاهر المصاحبة لما طبعت به أوروبا فى تلك المرحلة الى العالم الا أوربى عن طريق الهجرة والغزو والتبشير ، فتم إخضاع معظم أجزاء العالم الأخرى لسلطان أوربا الاقتصادية ، وأصبح من اليسير تماماً فرض النفوذ السياسى المباشر عليها ، فزحفت الأفكار وأساليب الحياة الأوربية وخبرتها الى الخارج ، مما حفز بقية العالم الى مطامع متكافئة مع تلك المنقولة إليهم .

لقد كانت عملية الاستغلال الهدمى لمساحات شاسعة من التربة ومصادر المعادن والغابات والدروات البحرية فى المناطق المستعمرة نتيجة مباشرة أخرى لهذا التوسع الأوربى ، وزاد من تعقيد هذا المبدأ الهدمى ، ما نقله الأوربيون الى السكان المحليين من نمط الحياة التى لاقوا كيف يحبونها أو يتأقلموا معها .

#### سادساً : مرحلة الزيادة السكانية الأوربية الهائلة :

فى الوقت الذى كانت فيه أوروبا الغربية تصنع بصماتها على شتى بقاع العالم الخارجى ، كانت هناك وفى داخل هذه القارة تطورات سكانية مذهلة ، وكان لها تأثير لا يقلل عن الآثار التى جاء بها الزحف الأوربى الى خارج أوروبا .

لقد صاحب ازدهار القارة الأوربية زيادة هائلة فى حجم سكانها ، وظهرت تباينات واضحة على خريطة كثافة السكان فى أوربا بسبب نزوحهم بالجملة الى المدن الأوربية أو الأراضى خارج قارتهم ، فتركزت الزيادة السكانية فى المدن وفاقست كل سابقتها خلال مراحل التطور الحضرى حجماً وعدداً وتشابكاً فى الوظائف وتلاحماً لها ، فتراجعت الصناعات الأولية ، وتغير هيكل العمالة والطاقة والنقل والتجارة ، وقطعت شوطاً فى التطعيم ومحو الأمية ، وحلت مرحلة تميزت برخاء واضح صاحبه تبلور فى الكيانات الطبقة .

ولقد كان من أهم نتائج هذه المرحلة التي تميزت بتقدم علمي كبير في المجالين الصناعي والزراعي ، أن تطورت وسائل مكافحة الموت وأمكن السيطرة على مسببات هذه الظاهرة ، فهبطت نسبة الوفيات بشكل ملحوظ في فترة ما خلال القرن الثامن عشر بسبب تحسن المستوى الغذائي وتحسن في الرعاية للطفولة والأمومة ، وتقدم في الامصال والمضادات الحيوية ، وتقدم في المواصلات ، وبداية لنظم المستشفيات المتقدمة والحديثة ، وأعطى كل ذلك قيمة لحياة الفرد .

ومع ثبات معدلات المواليد على ما هو عليه من زيادة ، مع هبوط في معدلات الوفيات ، قفزت اعداد السكان بشكل واضح لحدوث هوة بين أعداد المواليد وأعداد الوفيات ، فتمكنت أوروبا من تحقيق نمو سريع وضخم رغم الهجرة الواسعة والحروب التي كثيراً ما استمرت في مناطق متناثرة من أوروبا .

ولقد نجحت أوروبا في تصدير أساليب ونظم مكافحة الموت خارج أوروبا ، ولكن الفرق بينهما وبين من استورد هذه الأساليب ، أن المناطق الأخيرة لم تكن قد بدأت تطورها الاقتصادي بشكل فعال . وبالتالي لم تكن مهياً لاستقبال تلك الاصناف الهائلة من السكان الناتجة عن هبوط اعداد الوفيات .

لذلك ، نشأ نوع من الاعتماد على أوروبا كممثل للعالم المتقدم ، وظهرت تبعية سياسية ثقافية واضحة بين بعض الدول خارج أوروبا ودول أوربية معينة ، حتى أنه نشأت بالفعل أنماط لعالم أوروبي خارج أوروبا ، يتشابه معها في نمط الحياة وأسلوب التعامل في الحياة اليومية واللغة بل والدين أحياناً والفنون والآداب ، وظهرت مناطق أوربية جديدة عن طريق الهجرة إلى مناطق ثرية بالموارد الطبيعية في افريقيا وجنوب شرق آسيا والعالم الجديد وغيرها ، وبسطت أوروبا قباذتها على مساحات هائلة من العالم نيابة عن الحكومات المركزية لهذه المناطق ، فكان استعماراً طال أمده أحياناً لأكثر من ثلاثة قرون كان وقعه على الثقافة والاقتصاد والتركيب السكاني بالغ الأثر .

هذه هي المراحل الرئيسية التي مر بها سكان العالم مروراً جعل من نمط الحياة لديهم صورة متغيرة ، كان فيها فاعلاً أحياناً ومتفاعلاً أحياناً أخرى ، الا أن أخطر ما أقدمت عليه البشرية في المراحل الأخيرة التي صاحبت تقدمها العلمي وازديادها السكاني ، أنها حملت مع هذه الومضات الرائعة بذور تدمير لكثير من موارد البيئة ، ذلك موضوع آخر درسناه بافاضة في فصول قادمة من هذا الكتاب ،



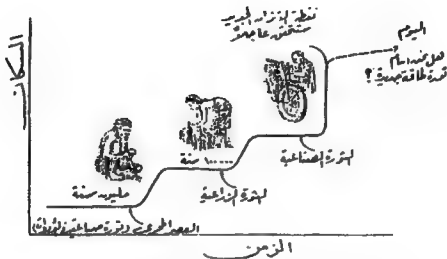
وهو موضوع البيئة المعاصرة المهتدة بالتدمير والتلوث وفساد النظم الايكولوجية ، وموضوع انعكس سلباً على كل طموحات التنمية الشاملة فى شتى بقاع العالم الأقل تقدماً بصفة خاصة . إن مقومات التنمية لاتأتى من فراغ ، وهى هنا ممثلة فى تدهور البيئة الإنسانية الذى يشهده العالم الآن .

### مفهوم النظم الايكولوجية :

يتوقف مصير أى جماعة من السكان على مدى تفاعلها المستمر مع الظروف الطبيعية التى تحيط به ، ومن خلال هذا التفاعل ينشأ ما اصطلح على تسميته «النظام الايكولوجى» وينبغى عدم الخلط بين هذا النظام ومصطلح البيئة ، فالنظام الايكولوجى شديد التعقيد ، ولكنه فى مجموعه يبدو واضحاً خاصة لفئة الجغرافيين التى تدرك تماماً هذا المفهوم وإن لم تكن له نفس التسمية ، فهو ادراك للعالم الجغرافى والذى يعنى عنده التبادل المستمر والحتمى بين البيئة والجماعة البشرية ، ويتم هذا التبادل من خلال المادة والطاقة ، فالمادة الممثلة لعناصر الموجودات ، والطاقة المصاحبة لعملية التبادل ، وممارات أو تدفقات أو انقالات أو تحولات هذه الطاقة هى من أهم احتياجات الجماعة البشرية من أجل البقاء .

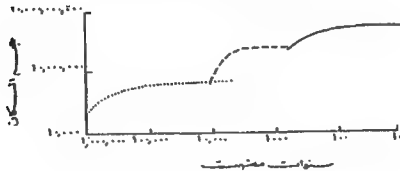
أما البيئة فإنها تشمل على عدة عناصر جغرافية من مناخ ونبات وحيوان وطيور وأسماك وحشرات وأنسان وغيرها كعناصر ومكونات طبيعية ، وكوامل بيولوجية فى نفس الوقت لها وظائفها فى إدارة للنظم الايكولوجية ، كما تشمل البيئة أيضاً على الحضارة بمفرداتها المادية واللامادية التى هى المنتج للمميز للانسان .

وتعتبر التكيفات والتلاؤمات والتعديلات المتنوعة الدرجات من الأمور الضرورية من أجل البقاء الناجح فى بيئة معينة ، فكل عضو من أعضاء الجماعة البشرية له القدرة على التكيف بدرجة أكبر أو أقل . وكذلك الجماعة ككل لها أيضاً مثل هذه القدرة ، ويمكن أن تستبدل البيئة الطبيعية الخام - جزئياً أو الى حد كبير - ببيئة مستأنسة من الملاجىء الطبيعية والحدائق والأراضى الزراعية وحتى أعلى المراتب والصور البيئية التى هى التصنيع والحضر أى سكنى المدن ، هذه البيئات تبقى وتستمر وتأخذ الصيغ المألوفة من خلال حواكم لها قوانينها ، تلك الحواكم وهذه القوانين هى فى حد ذاتها منظومات ايكولوجية لكل منها خصائصه المميزة .



(التغيرات السكانية وارتباطها بالثورات الاقتصادية)

ان الأمل كبير في تجاوز مشكلات السكان المعاصرة  
نظراً لقدرة الإنسان على امتداد طاقة العمل  
بالطرق التكنولوجية (عن : ديبي ١٩٦٠)



مخطط لوجي جرامي يوضح ثلاث موجات لنمو السكان  
بتأثير الثورة الحضارية التي حدثت منذ ٦٠٠٠ سنة  
ثم الثورة الزراعية التي حدثت منذ ٨٠٠٠ سنة ، ثم الثورة الصناعية  
والطبية التي حدثت من ٢٠٠ سنة

والنظام الإيكولوجي عبارة أذن عن نظام وظيفي كامل ، أذ يحتوى جميع أشكال الحيوان والنبات وتفاعلاتها مع بعضها البعض ، كما يحتوى هذا النظام أيضاً البيئة الطبيعية التى تمد الأحياء كافة باحتياجاتها من الغذاء التى تتأثر بالكائنات الحية التى تتعايش معها أثناء استغلال هذه الكائنات لها ، فتكوين التربة مثلاً يعتمد على وفرة الحيوانات الصغيرة والكائنات الدقيقة بالإضافة إلى نفايات النباتات ..

وخلال النظام الإيكولوجي تعمل قوى التطور التى تغير من الاجناس الحية أو تعمل على تلوعها . والنظام الايكولوجي من وجهة النظر الانسانية يرى ان الانسان كجزء من هذا النظام يتكيف معه أو يؤثر فيه .

### الاستجابات البيولوجية :

وهي نوع من أنواع التكيف الايكولوجي ، فالمثيرات البيئية نوعان : الأول عبارة عن مثيرات يساهم فيها كافة الأفراد من جنس معين ، والثاني عبارة عن مثيرات خاصة بقطعة من الأفراد ، ويستجيب كافة السكان من البشر مثلاً ( من الأفراد العاديين) الى الارتفاع عن طريق زيادة معدل التنفس ، كما يستجيبون للحرارة عن طريق افراز العرق ، هذه المرونة الفسيولوجية للأفراد تعتبر من الخصائص الهامة للأجناس المختلفة وهذا هو النوع الأول .

وتشتمل الاستجابات البيولوجية تلك السمات التى يساهم فيها عدد أقل من السكان من البشر ، ومن أمثلة ذلك تلك الشعوب التى تتميز بالأنف الدقيق التى تعيش فى المناطق الجافة ، أو ممن يتميزون باستجابات عازلة للبرد لدى جماعات البشمن أو سكان استراليا الأصليين أو الاسكيمو . وهذا هو النوع الثانى من تلك الاستجابات البيولوجية .

### الاستجابات الحضارية :

ونقصد بهذا النوع من الاستجابات تلك الأنشطة الاجتماعية والتقنية التى تسمح لاي جماعة من السكان بالوافق والسيطرة على البيئة - ولو بدرجات متفاوتة - مثل تقسيم العمل والزواج وعادات تربية الأطفال والتدابير التقيدية للحصول على الغذاء والكساء والسكن .

### حدود التكيف الايكولوجي :

كيف يمكن التوصل الى حدود التكيف الايكولوجي لأى جماعة بشرية ، بحيث يكون تكيفاً مناسباً أو ناجحاً بحق ؟ ان هناك عدة معايير تلزمنا للوصول إلى هذه الحدود ، منها المعايير الديموجرافية أو الطبية كحجم السكان ومعدلات المواليد والأمراض وتوقع الحياة وأمد الحياة وحالة التغذية وهى أمور لها متخصصوها فى شتى الفروع الديموجرافية والطبية .

ويعتبر تناقص اعداد السكان دليل نهائى لسوء العلاقة بين الإنسان وبيئته الطبيعية ، فقد يحدث فى جزر عديدة بالمحيط الهادى مثلاً تناقص فى أعداد السكان بهذه الجزر بسبب العقم الناجم عن مرض السيلان المنتشر هناك ، وكذلك هناك تناقص فى سكان بعض أجزاء من نيوجيبيا حيث توجد التربة الفقيرة ونقص المعادن وضحالة الحياة البرية ، فى حين نجد فى الاجزاء العالية منها الزراعة المزدهرة والبساتين والمناخ الرائع ، الأمر الذى أدى الى زيادة سكانية نسبية فى القرى البدائية المنتشرة على هذه المرتفعات ، وتشكل افريقيا المدارية بصفة مستمرة بيئة صعبة المراس ، اذ يسودها المناخ المجهد الذى يتحالف بضراوة ، مع نقص الغذاء وانتشار الأمراض المعدية بما يحول دون أى مصالحه ممكنة بين الانسان وهذه الظروف ليحيا فى ظلها .

ولو استطاع أى مجتمع إنسانى أن يحيا محافظاً على وظيفته دائماً . فإن هذا هو الدليل الحقيقى على وجود تكيف وراثى وحضارى ، ومن ثم ينبغى أن يكون دخل الطاقة واستهلاكها فى توازن معقول ولفترة طويلة ، وإلا تعرض السكان للجوع والفناء ، وبطبيعة الحال ، فإن الدخل الكبير مع الاستهلاك القليل يتسبب فيما يعرف بالتضخم ، وهذا سمة من سمات بعض المجتمعات الاوربية والامريكية حالياً ، وهذا فى حد ذاته يعد أيضاً بمثابة انذار أو تحذير من معاناة قادمة مما يسبب امراضاً مؤدية للوفاة كارتفاع ضغط الدم وامراض القلب والسكر ، والعجيب جداً أن معظم سكان الأرض سيسعدهم تبادل حالة نقص الغذاء الذى يعانون منه ، بالافراط فى التغذية التى تعاني منها المجتمعات الاغنى رغم سحب التضخم ونذرهما المحزنة .

### تصنيف النظم الايكولوجية للإنسان :

يمكن تصنيف النظم الايكولوجية للإنسان ببساطة في حدود الموطن الجغرافي والنمط الاقتصادي السائد ، فهناك عشر مجموعات تعتمد تسع منها على خط العرض . أما العاشرة فتعتمد على الارتفاع ، وتتمثل كلها وعلى الترتيب في المجموعات التالية :

- ١ - الغابات الاستوائية بأشجارها الضخمة والمتنوعة والمزججة .
- ٢ - مناطق السفانا البستانية بأشجارها الخفيفة والمبشرة .
- ٣ - مناطق السافانا العشبية أو اراضى الأعشاب المدارية .
- ٤ - الصحارى أو الاراضى الجافة .
- ٥ - الغابات المعتدلة .
- ٦ - مناطق لشجار اقليم البحر المتوسط النباتى .
- ٧ - اراضى الاعشاب الاعتدالية .
- ٨ - اراضى للغابات الباردة فى الشمال .
- ٩ - الاراضى القطبية أو التندرا .
- ١٠ - الاراضى الجبلية العالية .

ولكل مجموعة من هذه المجموعات شخصيتها المتميزة فلها نباتاتها وحيواناتها الخاصة ، ويمكن أن تتواجد فى جميع قارات العالم ، ولقد نشأ الإنسان أصلاً - ووفق أرجح الآراء - فى اراضى الاعشاب المدارية والاشجار الخفيفة . وأحرز الانسان المعاصر نجاحاً فى العيش فى أى مكان على سطح الأرض ، كما هو الحال فى التكايفات السكانية للعالية والمعتدلة أو حتى فى الغابات الاستوائية وبعض البقع البعيدة بالمياه فى الأراضى الصحراوية القاحلة .



## الفصل الثاني

# الإنسان : نموه وإنتشاره





## الفصل الثاني

### ﴿١﴾ الإنسان : نموه وانتشاره

المقصود هنا أن تتم دراسة الإنسان من خلال مراحل نموه المختلفة ، والتي عكست الظروف البيئية ملاصحتها ومواردها وظروفها البيئية كما اتضح من دراسة مراحل الانتقال البيئي للإنسان في الفصل السابق ، ولقد لاحظنا أن الإنسان كما أنه عنصر مميز من عناصر البيئة ، فإنه عامل من العوامل المتغيرة غير الثابتة في استغلال هذه البيئة ، فعمو الإنسان يعتبر من أهم العوامل التي فجرت الطاقات البشرية ووجهتها نحو استغلال رأسي كثيف بكل عناصر البيئة التي اكتشف أهميتها لحياته اليومية ، كما ان انتشاره على خريطة العالم كان من أهم الأحداث التي غيرت من وجه هذه الأرض وبيئاتها الطبيعية فجاء تغييراً أفقياً شمل كل بقعة ووطنها قديماً منذ بدد الخليقة حتى الآن .

ومن هنا تأتي أهمية دراسة نمو السكان وانتشاره أو توزيعه الجغرافي ، ولقد سبق أن ادرکنا أن الإنسان جزء من الصورة العامة للحياة الطبيعية ، وعلمنا كيف انتقل في إطار من العلاقات الوثيقة مع البيئة من مرحلة الى مرحلة ، وليس معنى هذا الانتقال انفصال كل بيئة عن الأخرى ، أو حتمية التسلسل والانتقال من بيئة إلى بيئة أكثر تقدماً ، بل ان وجود بعض هذه البيئات جنباً الى جنب حتى يومنا هذا أمر مؤكد ويعرفه الجغرافيون جيداً .

### أولاً : نمو سكان العالم :

من خلال الألف سنة التي مضت يمكن أن نميز ظاهرة النمو المطرد للسكان كأهم حدث انتاب هذا الكوكب الذي نعيش فوقه ، ان هذا الكوكب يعيش عليه الآن نحو ستة بلايين نسمة ، ويزداد هذا العدد عاماً بعد عام بمعدل يصل الى نحو ٧٠ مليون نسمة تقريباً .

وقد يقف أفراد الجنس البشري بالذات على حافة عصر انهيار كامل نتيجة لأخطار الموت التي يتعرض لها العالم الآن ، وليست هناك ظاهرة جيولوجية

خلال البليون سنة التي مضت (مثل ظهور سلاسل الجبال الالتوائية الشاهقة أو انخفاض كتل يابسة شبيهة بالقارات الآن بأكملها) قد حدثت أو عرضت الحياة على الأرض للفناء مثل ظاهرة الانفجار السكاني .

ولمست هناك بيانات تاريخية مدونة نستطيع على أساسها أن نقدر عدد السكان الذين عاشوا على وجه الأرض قبل عام ١٦٥٠ غير أن أية تقديرات سابقة لهذا للتاريخ تقتصر إلى أدلة جوهريّة حتى يمكن الوثوق بها ثقة كاملة ، فنحن نعتقد مثلاً - مجرد اعتقاد - أن الزراعة قد عرفت في للعالم قبل عام ٨٠٠٠ ق.م ، أما قبل ذلك التاريخ فإن الجماعات البشرية كانت تعتمد على الصيد والجمع ، وأن أسلافنا الأوائل قد استغلوا بنجاح حوالي ٣٠ مليون ميل مربع من جملة مساحة الأرض في العالم والتي تبلغ ٥٨ مليون ميل مربع ، ومن كثافة السكان حالياً في مناطق الصيد والجمع البدائي القائمة يمكن تقدير عدد السكان قبل عام ٨٠٠٠ ق.م بحوالي خمسة ملايين نسمة .

لقد تم تقدير حجم السكان خلال مختلف العصور بدءاً من الثورة الزراعية وحتى القرن السابع عشر حيث تم لأول مرة تسجيل رسمي عن السكان ، ولقد أمكن ذلك عن أرقام الاحصاءات الرسمية المدونة والتي وجدت في المستوطنات الزراعية بعد فحص الآثار القديمة وذلك بطريق غير مباشر كأن يتم حصر عدد الحجرات في آثار القرى القديمة ومخلفاتها التي تم الكشف عنها ، ومن ثم يمكن حساب عدد سكان القرى بعد تقدير نصيب الغرفة من الافراد .

ومن المعتقد أن جملة عدد السكان في زمن السيد المسيح عليه السلام كان يتراوح ما بين ٢٠٠ و ٣٠٠ مليون نسمة ، وقد ازداد هذا العدد حتى بلغ ٥٠٠ مليون نسمة عام ١٦٥٠ ، ثم تضاعف بعد ذلك إلى ١٠٠٠ مليون نسمة عام ١٨٤٠ ثم تضاعف مرة أخرى إلى أن وصل ٢ بليون نسمة عام ١٩٣٠ .

إن أبسط طريقة لوصف معدل النمو السكاني وتقريب صورته إلى الاذهان يمكن أن تتم عن طريق فكرة مضاعفة الزمن ، أي الزمن المطلوب لكي يبلغ فيه الانسان ضعف ما هم عليه في أي وقت . فمثلاً بلغ حجم السكان في عام ٨٠٠٠ ق.م . حوالي خمسة ملايين نسمة كما سبق القول ، ثم وصل إلى ٥٠٠ مليون نسمة في عام ١٦٥٠ بعد الميلاد ، إن ذلك يعنى بمفهوم اصطلاح مضاعفة الزمن أن السكان قد تضاعفوا حوالي مائة ضعف ، أي ست أو سبع مرات ويمكن ملاحظة ذلك من العلاقة التالية التي تبدأ من رقم ٥ مليون لعام ٨٠٠٠ ق.م .

وتنتهى بالرقم ٦٤٠ مليون وهو أقرب رقم إلى ٥٠٠ مليون الخاص بسنة ١٦٥٠ .  
وفق الترتيب التالي :

أولاً : (عام ٨٠٠ ق.م) من ٥ مليون إلى ١٠ مليون نسمة... (التضاعف الأول)  
ثانياً : (....) من ١٠ مليون إلى ٢٠ مليون نسمة... (التضاعف الثاني)  
ثالثاً : (....) من ٢٠ مليون إلى ٤٠ مليون نسمة... (التضاعف الثالث)  
رابعاً : (....) من ٤٠ مليون إلى ٨٠ مليون نسمة... (التضاعف الرابع)  
خامساً : (....) من ٨٠ مليون إلى ١٦٠ مليون نسمة... (التضاعف الخامس)  
سادساً : (....) من ١٦٠ مليون إلى ٣٢٠ مليون نسمة... (التضاعف السادس)  
سابعاً : (....) من ٣٢٠ مليون إلى ٦٤٠ مليون نسمة... (التضاعف السابع)

هذه المضاعفات قد تمت خلال فترة زمنية تتراوح ما بين ٩٠٠٠ و ١٠٠٠٠ سنة ، وهكذا بالنسبة لمعدل الزيادة ، فقد تضاعف لأول مرة كل ١٥٠٠ سنة ، كما أن التضاعف التالي من ٥٠٠ مليون نسمة إلى ١ بليون نسمة ، قد استغرق ٢٠٠ سنة ، وإن التضاعف من ١ بليون نسمة إلى ٢ بليون نسمة قد استغرق فقط ٨٠ عاماً . وجاء التضاعف التالي بعد ٤٥ سنة ، ثم جاء ما يليه من تضاعف بعد ٣٦ سنة كما يوضحه الجدول التالي :

#### تاريخ التضاعف السكاني

التاريخ	عدد سكان العالم المقدر	الفترة اللازمة للتضاعف
٨٠٠٠ ق.م.	٥ مليون نسمة	١٥٠٠ سنة
١٦٥٠ م.	٥٠٠ مليون نسمة	٢٠٠ سنة
١٨٥٠ م.	١٠٠٠ مليون نسمة	٨٠ سنة
١٩٣٠ م.	٢٠٠٠ مليون نسمة	٤٥ سنة
١٩٧٥ م.	٤٠٠٠ مليون نسمة	٣٦ سنة

#### مفهوم الزيادة الطبيعية للسكان :

معروف أن السكان يتزايدون في مكان ما إما بمزيد من المواليد يضافون إلى العدد الموجود منهم من قبل ، أو بوفود أو هجرة مزيد من السكان اليهم ، كما

أن السكان يتناقصون في مكان ما إما بوفاة البعض منهم أو بنزوح البعض الى خارج هذا المكان .

ويجب أن نفرق بين كل من المواليد والوفيات كموامل طبيعية ، وبين الهجرة والنزوح كموامل من صنع الانسان ويفكره وإرادته ، ولو أن المواليد والوفيات والهجرة والنزوح عوامل يمكن أن تحدث على مستوى جغرافى اقليمى أو محلى ، الا أنه لاجال للهجرة أو النزوح بالنسبة لكتلة الأرض كوحدة جغرافية واحدة . بمعنى أنه لو أريد دراسة للزيادة السكانية لدولة من الدول فلابد من دراسة المواليد والوفيات والهجرة والنزوح لديها ، أما إذا أريد دراسة هذه الزيادة بالنسبة للعالم فإن الدراسة ستكون قاصرة على المواليد والوفيات فقط اذ لم تحدث هجرة من الأرض الى كوكب آخر ، ويعتبر الفرق بين من يولدون ومن يتوفاهم الموت هو الزيادة الطبيعية للسكان ، وهو الأمر الذى يعنينا هنا فى دراسة نمو سكان العالم .

ليس تاريخ النمو السكانى قاصراً على التغييرات التى تحدث فى معدل المواليد اذن . بل انه يشمل أيضاً تلك التغييرات التى تحدث فى معدل الوفيات ، ولقد كان سكان العالم منذ مليون أو مليونين من السنوات ينحسرون فى قارة أفريقيا (على أرجح الآراء) ويقدر عددهم بحوالى ١٢٥٠٠٠ نسمة على وجه التقريب .

ويعمر الزمن فإن أسلافنا هؤلاء قد بنوا حضارة تناقلتها الأحيقة والأزمنة عبر التاريخ الطويل للبشرية ومن جيل الى جيل ، وبالطبع لم يكن حجم هذه الحضارة مثل حجم الحضارة المعاصرة . لقد كانت الحضارة آنذاك تتنقل شفاهة أو بالمشاهدة من الأكبر الى الأصغر أى من الاباء الى الابناء وهكذا . ويدون شك فإن تلك الحضارة كانت تحتوى على معلومات فيما يختص بحرفية الصيد أو الجمع كما سبق أن أوضحنا فى الفصل الأول ، وكذلك على معلومات خاصة بقواعد السلوك الاجتماعى وطرق متازلة الأعداء ومعاملتهم وما شابه ذلك .

أما الحضارة المعاصرة ، فإنها تشمل بالطبع ملايين المعارف التى تتنقل عبر البحار والمحيطات بأجهزة الارسل المعقدة من أصغر جهاز للراديو للترانزستور الى أكبر قمر دوار حول العالم ، أى أنها (معارف حضارتنا المعاصرة هذه ) تحفظ فى الكتب والسجلات والصور والاشربة البصرية والسمعية وأشربة الآلات الحاسبة الالكترونية وغيرها .

فى سنة ١٩٦٨ كان معدل المواليد فى العالم قد بلغ ٣٤ لكل ألف من السكان، والوفيات ١٤ وبالتالى فإن معدل النمو السكانى (٣٤ - ١٤ = ٢٠) نسمة فى الألف أى ٢٪ فإذا كان معدل الزيادة فى العالم هو ٢٪ واستمر ثابتاً ، فمعنى ذلك أن عدد السكان سوف يتضاعف فى مدة تبلغ ٣٥ عاماً .

وكذلك يعنى معدل الزيادة هذه ، أن هناك إضافات للسكان كل عام تقدر بحوالى ٢٠ نسمة لكل ألف من السكان ، ويلاحظ أنه بإضافة ٢٠ نسمة لكل ١٠٠٠ من السكان كل عام ، فإن عدد السكان سيتضاعف خلال ٥٠ سنة (٢٠ × ٥٠ = ١٠٠٠) . إلا أن تضاعف الزمن فى الواقع أقل بكثير ، ويرجع ذلك إلى أن نمو السكان ينمو بنفس الطريقة التى ينمو بها رأس المال عند حساب الفوائد بالربح المركب ، أى كما يربح المال من ذاته أرباحاً أخرى عند إضافتها للأصول ، وهكذا . كذلك فإن كل إضافة من السكان ينتج عنها إضافة أخرى وهكذا . فالنمو فى معدلات الزيادة المركبة هى التى ينتج عنها مضاعفة عدد السكان بدرجة أسرع مما هو متوقع .

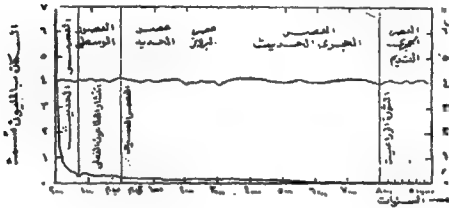
#### العلاقة بين الزيادة السنوية المثوية ومضاعفة الزمن

تضاعف الزمن بالسنوات	الزيادة السنوية المئوية
١٤٠	٠,٥
٨٧	٠,٨
٧٠	١,٠
٣٥	٢,٠
٢٤	٣,٠
١٧	٤,٠

ويوضح الشكل التالى نمو عدد سكان العالم خلال النصف مليون سنة التى مضت ، ولا يمكن بحال من الأحوال مقارنة النمو البطيء للسكان الذى تميزت به مراحل العصر الحجري القديم (من ٥٠٠٠٠٠ سنة إلى ٨٠٠٠ سنة) والعصر الحجري الحديث وعصور البرونز والحديد بنمو السكان الذى أخذ فى التزايد خلال

العصور الوسطى ، ثم بتموهم الانفجارى الهائل الذى بدأت ملامحه منذ عام ١٦٥٠ ولا زلنا نشهده حتى الآن .

وعلى الرغم من أن معدل المواليد ظل فى حدود ٥٠ نسمة لكل ألف من السكان ، فإن معظم التقدم الحضارى سبب انخفاضاً طفيفاً فى المعدل العادى للوفيات . وحتى الثورة الزراعية فإن هذا الانخفاض نتج عنه معدلاً متوسطاً عادياً فى زيادة السكان وصل الى (٠,٠٠٢٪) فقط .



تطور نمو السكان منذ بداية العصر الحجري القديم حتى الآن

وفى عصور ما قبل التاريخ كانت هناك بلا شك تقلبات هائلة فى معدلات المواليد والوفيات . وعلى الرغم من أن هذه التقلبات كانت واضحة فى معدلات الوفيات خاصة فى الأزمنة الحرجة التى اقترنت بالتغيرات المناخية الهائلة خاصة فترة الزحف الجليدى ، فإن عدد السكان قد بلغ فى النهاية حوالى خمسة ملايين نسمة وكان ذلك فى عام ٨٠٠٠ ق.م. وفى ذلك الوقت انتشر الجنس البشرى من إفريقيا ليحتل كوكب الأرض بأكمله تقريباً .

ومن المعتقد أن الإنسان قد احتل أولاً نصف الكرة الغربى بحلول عام ٣٠٠٠ ق.م ، وعندما أصبح الإنسان يحتل مساحات هائلة ، ورأت عينه ما لم تكن قد رآته من قبل ، ووضعت قدمه بصماتها على أرض جديدة وتحت ظروف بيئية جديدة ، استطاع أن يزيد من كفايته فى حرفة الصيد وجمع للغذاء ، ولقد أدى ذلك الى انقراض الكثير من الحيوانات اللذيذة الضخمة ، إنه التغيير الهائل فى صور البيئة .. إنه كفاح الإنسان من أجل أن يبقى ، ودمار البيئة حيث بقى .

لقد كانت نتائج التطور الحضارى بالنسبة لحجم عدد السكان وبالنسبة للبيئة التى كانوا يعيشون فيها منخلة إذا ما قورنت بتلك النتائج التى أدت إليها الثورة الزراعية . وليس أمامنا من الحقائق ما يؤكد أن الجماعات البشرية الأولى قد بدأت ممارسة حرفة الزراعة البدائية مع حرقى الصيد والجمع على أساس الدراسات التى تمت على مواقع الآثار التاريخية فى الشرق الأوسط، فهناك دليل واضح بأن قيام المجتمعات الزراعية فى شكل قرى قد تم فى الفترة ما بين ٧٠٠٠ و ٥٥٠٠ سنة الماضية ، وإن كان تقدير علماء الآثار يقول بأنها بدأت فى الفترة ما بين ٩٠٠٠ - ٧٠٠٠ سنة قبل الميلاد .

فى تلك الفترة الزمنية بدأت بالتدريج جماعات بشرية معينة كانت تقطن المناطق المتاخمة لمنطقة الهلال الخصيب وعلى أطرافها ( التى تمثل الآن مناطق الحدود بين العراق وإيران ) فى إضافة أبعاد جديدة لتأمين حياتها . لقد بدأت فى ممارسة جمع الطعام بكميات وفيرة (كجماعات الاسكيمو حالياً) وأغلب الظن أنهم ألغوا النباتات والحيوانات التى كانت سائدة فى تلك المنطقة فى ذلك العصر ، وقد كانت تلك خطوة طبيعية من الانتقال من جمع الطعام الى إنتاجه ، ولقد ترتب على ذلك حالة من الاستقرار والعمل على تخزين الأطعمة فى مخازن وصوامع لتخفيف وطأة البحث المستمر عنه ، وكنيجة لهذا ، فإن بعض المجتمعات الزراعية المبكرة قد أصبحت قادرة على الاهتمام بنواحي النشاط الأخرى ، فكان ان رفعت من المستوى العام للمعيشة .

ثم ظهرت العجلة والمعادن كالنحاس والقصدير ثم الحديد ، وما صاحب ذلك من حدوث تغيرات اجتماعية وسياسية مثيرة أدت الى وجود المدن ، وبدأ أسلوب الحياة يفقد ميزته كمنزب من منروب المخاطر والتخلص من الحياة البدائية ، وربما تم ذلك كله فى غضون ٢٥ الى ٢٠ ألف سنة فقط .

ولم يستمر عدد السكان فى النمو بعد الثورة الزراعية ، فقد بدأت المدينة تزحف وتزدهر دون ترابط بين مدينة وأخرى ، وقد جاءت فترات كان فيها الطقس ملائماً وفترات أخرى كان فيها غير ملائم ، وبالتالي بدأ خطر رجال الفرسان ، والأوبئة ، والمجاعات والحروب فى الظهور .

### أثر ظاهرة الجوع في نمو الانسكان :

لقد ساهمت المجاعات في رفع معدلات الوفاة حتى بعد ظهور الثورة الزراعية (إضافة إلى ظواهر أخرى بالطبع كالحروب الأوبئة والفيضانات .... وغيرها) ، فمن المؤكد أن مايزيد على ٢٠٠ مجاعة قد حدثت في بريطانيا في الفترة ما بين ١٠ ق.م. ، و١٨٤٦ م. وهناك دراسات أخرى تقول أن هناك حوالي ١٨٢٨ مجاعة قد حدثت في الصين قبل عام ١٩١١ وذلك على امتداد ٢٠١٩ سنة ، أى بمعدل مجاعة كل عام تقريباً ، ومثل هذه المجاعات قد حدثت في الهند ، وأنها قد أدت كما هو معروف إلى فناء الملايين من البشر .

وحتى هذا القرن فإن المجاعات مازالت تقتل الملايين من السكان ، فمثلاً تعزى حالات الوفيات التي بلغت من ٥ - ١٠ مليون نسمة في روسيا إلى الجوع الذي حدث فيها خلال الفترتين (١٩١٨) و (١٩٣٢ - ١٩٣٤) وكذلك الحال في الصين ، فقد بلغ عدد حالات الوفاة أربعة ملايين نسمة نتيجة للمجاعة التي حدثت عام ١٩٢٠/١٩٢١ وحدها ، وفي الهند وباكستان بلغ عدد الوفيات من ٢-٤ ملايين نسمة عام ١٩٤٣ نتيجة للمجاعة .

### تأثير الحروب في نمو السكان :

أما الحروب فقد كانت هي الأخرى سببا في انتشار الأوبئة والمجاعات ولا يخفى حصادها من البشر على عتل ، ومن الصعب تقدير الآثار المباشرة للحروب على حجم السكان . ففي مناطق عديدة من العالم ساهمت الحروب في زيادة نسبة الوفيات حتى ولو كان النزاع بين الجماعات البدائية .

ولقد ساعدت الحروب خلال تاريخ المدينة الغربية بدون شك على المحافظة على زيادة معدلات الوفيات بدرجة عالية ، فقد تسببت الغزوات البربرية للإمبراطورية الرومانية في الفترة ما بين عام ٣٧٥ وعام ٥٦٨ ، وحروب المائة عام التي حدثت ما بين عام ١٢٣٧ ، ١٤٣٥ ، وحروب الثلاثين عاماً التي حدثت في الفترة ما بين ١٦١٨ وعام ١٦٤٨ على زيادة كبيرة في معدلات الوفاة في أوروبا ، وعلى سبيل المثال فإن حرب المجديرج التي شنتها القوات الكاثوليكية عام ١٦٣١ قد أطاحت بعدد هائل من السكان يقدر بعشرين ألف نسمة .

ويرى بعض المؤرخين أيضاً أن حوالي ثلث سكان ألمانيا ويوهيميا قد لقوا مصرعهم بطريقة مباشرة نتيجة لحروب الثلاثين عاماً (١٦١٨ - ١٦٤٩) وقد



أنهى سلام وستفاليا هذه الحروب ثم سادت بعد ذلك فترة من الهدوء والاستقرار ، وفى تلك الفترة كانت الدورة التجارية فى نشاط كامل ، وتركزت القوة فى الملكيات ، وبعد أن أبطل تركز النظام الإقطاعى وتسلطه ، والنظام التجارى فى أوروبا ، بدأ النظام الاقتصادى الحالى فى الظهور .

#### أثر النظم الاقتصادية فى نمو السكان :

لقد سادت فترة سلام نسبي فى أعقاب النظام الإقطاعى بعد منتصف القرن السابع عشر . فى هذه الفترة اجتاحت أوروبا ثورة تجارية وثورة زراعية فى آن واحد ، وازدادت حدة هاتين الثورتين فى القرن الثامن عشر . ولقد ساد ارتفاع الأسعار وزيادة احتياجات المدن النامية على زيادة الاهتمام بالزراعة ، ولقد كان القضاء على الإقطاع سبباً فى القضاء على مزارع وإقطاعيات الأمراء ، فقد كان يخص كل عبد من عبيد الأرض التى يملكها الأمير أو الإقطاعى السيد عدة قطع من الأراضي الزراعية مبعثرة هنا وهناك وتزرع زراعة مشتركة ، ولم يكن الفلاحون (الذين هم العبيد) راضون أو سعداء فى ظل هذا النظام الزراعى ، فأعيد تنظيم الرقعة الزراعية إلى أراضٍ تستأجر من المالك أو الأمير .

وعندما كان ملاك الأرض يريدون إضافة مساحات زراعية أخرى ، كان الاتجاه يميل إلى تطويق أراضي الغابات وأراضى المراعى التى كان يسود فيها النظام المشترك القديم ، وعمل سياج حولها من الأشجار أو الطوب وذلك لمنع الفلاحين من موارد الرزق اللازمة لهم .

ولقد ظهرت هذه الحركة فى إنجلترا بصفة خاصة حيث تم تعزيزها بعدة قرارات خاصة أصدرها البرلمان هناك ، والأكثر من هذا أن غالبية الفلاحين قد أصبحوا إما بلا ملكية ، وإما أجبروا على ترك الزراعة نتيجة للمنافسة الشديدة التى تعرضوا لها من عمليات الزراعة الحديثة والأكثر كفاءة ، وبالتالي تحولت الزراعة من حرفة يمكن أن يمارسها أى فلاح إلى عمليات اقتصادية كبرى .

لقد صاحب هذه التغييرات تحسينات جوهرية على المعاسيل الزراعية وفى الأساليب الفنية الزراعية ، ولقد أمكن اكتشاف دور البرسيم فى تحديد خصوبة التربة ، ولقد أدى ذلك إلى ترك الأرض موسماً كاملاً بدون زراعة هذا المحصول ، كما أدخلت تحسينات أخرى فى طرق الزراعة وتربية الحيوانات فزاد الانتاج الزراعى وبالتالي أمكن التغلب على المجاعات .

وكان لاشتراك الثورة التجارية مع الثورة الزراعية وانتشار فترة سلام نسبية بالإضافة إلى اختفاء الموت الأسود أثره في انخفاض نسبة الوفيات ، فحلت موجة جديدة من السكان الأوروبيين بدلت مع منتصف القرن السابع عشر وخلال الفترة التي استمرت من ١٥٦٠ - ١٧٥٠ ازداد فيها عدد السكان بأوروبا وروسيا وقفز من ١٠٣ مليون نسمة إلى ١٤٤ مليون نسمة .

#### تأثير بعض العوامل التاريخية الأخرى في نمو السكان :

هناك عدة عوامل وأسباب تاريخية ساهمت في نمو السكان نمواً كبيراً ، وربما كانت الكشوف الجغرافية ومآعيقها من انفتاح نصف الكرة الغربي على الاستكشافات الجغرافية من أهم هذه الأحداث التاريخية المعروفة .

ففي عام ١٥٠٠ كانت الكثافة الزراعية في أوروبا (نصيب الميل المربع من الأراضي الزراعية من السكان) حوالي ٢٧ نسمة ، ولقد ساهم ضم الأراضي الواسعة غير المأهولة بالسكان في العالم الجديد في خفض الكثافة السكانية في أوروبا وفي أمريكا انخفاضاً كبيراً . وكما ذكر المؤرخ ويب . Prescott Webb, W. ان هذه الأراضي الجديدة كانت في الواقع عبارة عن ثروة هائلة بدون ملاك ، وهكذا ساعد كل من علاج مشكلة الأراضي الزراعية وثرأه عدة دول أوربية كبرى على تشجيع نمو السكان .

وإذا كان أمر معرفة أسباب الزيادة السكانية في أوروبا في الفترة من ١٦٥٠ إلى ١٧٥٠ سهلاً وممكناً فإنه من الصعب تفسير هذه الزيادة في آسيا ، فلقد ارتفع عدد السكان فيها خلال تلك الفترة بمقدار يتراوح بين ٥٠-٧٠٪ وفي الصين - وبعد انهيار أسرة مينج Ming الحاكمة في عام ١٦٤٤ - تساعد الاستقرار السياسي مع السياسات الزراعية الجديدة لأباطرة المانشو Manchu بلاشك على انخفاض نسبة الوفيات ، ويلاحظ أيضاً أن معظم مظاهر هذا النمو السكاني في آسيا كان مركزاً في الصين ، وذلك لأن الهند كانت آنذاك في حالة عدم استقرار سياسي واقتصادي مما سبب تدهور الامبراطورية المغولية .

وعندما توفي أورانجزيب Aurangzeb آخر أباطرة المغول في عام ١٧٠٧ ، عانت الهند من الحروب والمجاعات لفترة غير قصيرة ، ثم ساعد بعد ذلك روبرت كليف وشركة الهند الشرقية برطانيا على السيطرة على الهند في الفترة من ١٧٥١ إلى عام ١٧٦١ وفي الوقت الذي كانت فيه الصين تتمتع بأعظم نظام زراعي

متطور في العالم تحت سيطرة حكم المانشو ، كانت للهند عبارة عن ميدان للصراع بين بريطانيا وفرنسا .

وعلى الرغم من تفوق شركة الهند الشرقية البريطانية وزيادة سيطرتها على الهند بعد معاهدة الصلح في باريس عام ١٧٦٣ فإنها لم تخفف من وطأة الأحوال في الهند ، وفي عام ١٧٧٠ اجتاحت الهند المجاعة العظمى الشهيرة التي قضت على ثلث السكان في البنغال ، ومما زاد الأمر سوءاً أن عملاء الجشع بشركة الهند الشرقية البريطانية رفعوا من ارباح الشركة على حساب الشعب في البنغال وذلك لأكثر من ٥٠ % .

وفي الفترة ما بين عامي ١٦٥٠ و ١٧٥٠ أخذ عدد السكان في العالم في النمو بمعدل ٠,٣ % كل عام وازداد هذا المعدل لأكثر من ذلك حتى وصل إلى ٠,٥ % تقريباً في الفترة ما بين عامي ١٧٥٠ و ١٨٥٠ ولقد تضاعف عدد السكان في أوروبا في هذه الفترة كاستجابة للتغيرات التي حدثت قبل التغيرات التي طرأت على الأساليب الفنية الزراعية المتطورة ، وتحسن ظروف الصحة العامة ، وكذلك ساهمت الثورة الصناعية في هذا التحسن العام الذي طرأ على الحياة .

وفي نهاية تلك الفترة ساهم كذلك اكتشاف محل مناسب للحصين ضد مرض الجدري في تحسين ورفع مستوى الصحة العامة ، وأكثر من هذا فإن هذا النمو حدث في الوقت الذي اشتدت فيه موجة للهجرة إلى العالم الجديد حيث قفز عدد سكان تلك الفترة من ١٢ مليون إلى ٦٠ مليون نسمة .

أما نمو السكان في آسيا في الفترة من عام ١٧٥٠ إلى عام ١٨٥٠ فقد كان أقل من نظيره في أوروبا حيث قدرت هذه بحوالي ٥٠ % وذلك لأن التطورات التي حدثت في أوروبا والتي أدت إلى زيادة السكان فيها زيادة سريعة لم تكن متوفرة في آسيا . بل ظهرت في وقت متأخر جداً وربما لم تظهر على الإطلاق .

وفيما يخص بحجم السكان في إفريقيا في الماضي ، فإن القليل هو الذي عرف عن هذه القارة ، وظل الحال مجهولاً حتى منتصف القرن التاسع عشر ، ولقد كان عدد السكان في إفريقيا حسب أنسب التقديرات خلال الفترة من عام ١٦٥٠ إلى عام ١٨٥٠ ما بين ٩٠ و ١٠٥ مليون نسمة . ثم مالبت التكنولوجيا الأوروبية والطب الأوروبي الوقائي أن وجدا طريقهما إلى إفريقيا ، ومن ثم انعكس تأثيرهما على معدلات الوفاة التي أخذت في الهبوط . وكان ازدياد السكان بنسبة

تتراوح بين ٢٠-٤٠٪ في فترة من عام ١٨٥٠ الى عام ١٩٠٠ ، ثم تضاعفت الى ان بلغت ٢٠٠ مليون نسمة عام ١٩٥٠ .

لقد كان متوسط نمو السكان في العالم خلال الفترة من عام ١٨٥٠ الى عام ١٩٠٠ حوالي ٠,٨ ٪ سنوياً، ولقد ازدادت أعداد السكان في ذلك الوقت من حوالي أكثر من بليون الى ٢,٥ بليون نسمة تقريباً ، أى أن عدد السكان في آسيا لم يتضاعف تماماً في الفترة من عام ١٨٥٠ الى عام ١٩٥٠ ، في حين زاد عدد السكان أكثر من الضعف في كل من أوروبا وأفريقيا ، بل تضاعف خمس مرات في أمريكا اللاتينية وأكثر من ست مرات في أمريكا الشمالية .

واستمر معدل الوفيات في الانخفاض التدريجي على مستوى العالم خلال الفترة من عام ١٨٥٠ الى عام ١٩٥٠ وذلك بسبب الثورة الصناعية والتقدم الهائل الذي طرأ على أساليب الزراعة والطب ، على الرغم من الظروف السيئة التي كانت تحكم في المناجم والمصانع في المراحل الأولى لقيام الصناعة فعلاً ، وكانت الحياة في المدن التي عانت من مصائب انتشار الفقران فيها ، وكذلك المناطق الريفية الفقيرة في أوروبا قبل الثورة الصناعية قاسية للغاية ، بل قاسية الى حد يفوق الخيال .

ولقد ساعد التقدم الزراعي والصناعي وفي وسائل النقل والمواصلات الذي حدث في منتصف القرن التاسع عشر على تحسين أحوال الإنسان في الغرب بدرجة كبيرة .

وبالمثل فقد ساعد التطور الزراعي أيضاً على مواجهة المجاعات وفشل المحاصيل الزراعية ، كما ساعد التقدم في وسائل المواصلات الميكانيكية البرية والبحرية على تخفيف وطأة المجاعات المحلية عند حدوثها ، وجعلت هناك منفذاً للحصول على موارد غذائية من مناطق بعيدة جداً .

ولقد ساعدت التحسينات التي طرأت على الظروف الصحية في بداية القرن العشرين على خفض نسبة الوفيات ولكن بدرجة هائلة جداً هذه المرة ، فأول مرة يعرف الطب دور البكتريا في العدوى ، ولاشك أن هذا يعتبر في حد ذاته ثورة مستقلة على العدوى نجحت في انقاذ الآلاف من الأرواح الانسانية ، كما انخفضت نسبة الوفيات في أوروبا بشكل ملحوظ ، فقد كانت في عام ١٨٥٠ تتراوح بين ٢٢ و٤٢ حالة وفاة لكل ألف من السكان ، فأصبحت تتراوح بين ١٨ و٢٠ حالة لكل ألف من السكان في عام ١٩٠٠ ، بل إن هذا الانخفاض استمر حتى بلغ ١٦ في

الألف في بعض الاقطار الأوربية ، وفي الدانمرك والدنويج والسويد على سبيل المثال هبط هذا المعدل من ٢٠ في الألف عام ١٨٥٠ الى ١٦ في الألف عام ١٩٠٠ .

وساعد هذا الهبوط الهائل في معدلات الوفاة في غرب أوربا في النصف الأخير من القرن التاسع عشر على هجرة ضخمة ، وكلما كانت الثورة الصناعية تزداد في تقدمها ، كلما تزايد الاتجاه نحو حدث آخر .. خطير وهام .

ان معدلات المواليد بدأت في الانخفاض في الدول الغربية ، ففي الدانمرك والسويد والدنويج ، بلغت هذه المعدلات حوالي ٣٢ نسمة لكل ألف من السكان وذلك عام ١٨٥٠ ثم بلغت بعد ذلك في عام ١٩٠٠ .

وهكذا فإن هناك الكثير من الكوارث والحروب والأمراض والمجاعات تسببت في هلاك الملايين من البشر ، وإن مانعته من هذه الكوارث رغم فداحة نتائجه ، إلا أنه لا يقارن بما لم نعرفه خلال تاريخ الإنسان الذي لم تسجله العصور الأولى التي قضاها في التكيف مع بيئته .

#### التحول الديموجرافي :

عندما تبدأ معدلات المواليد في التحول من الزيادة أو اللغات الى الانخفاض التدريجي كما رأينا من قبل (في الدول الغربية) فإن مرحلة هامة من مراحل نمو السكان تبدأ على الفور ، وتعرف هذه المرحلة بالتحول الديموجرافي ، إذ سيترتب على ذلك تغير جذري في نمو وحجم وتركيب السكان بكل ما يشمله ذلك من مظاهر مصاحبة ذات تأثير على المستويات الاقتصادية والاجتماعية التي تمر بها أي دولة من الدول التي تمر بهذه المرحلة ، وترتبط حالة الهبوط في معدلات المواليد بمرحلة التصنيع وتلازمها عادة ، ولقد واصل هذا التحول استمراره خلال الألف الأول من القرن العشرين ، ويمكن أن نضم هذه المرحلة الى المراحل السابقة الخاصة بالانتقال البيئي ، ولكن رأينا وضعها في إطارها التاريخي لكي يكون استطراداً منطقياً لموضوع النمو السكاني .

لقد ازداد هبوط المواليد لدى بعض الدول في الثلاثينات من هذا القرن بدرجة أكبر من معدلات الوفاة ، فانخفض معدل الوفيات على سبيل المثال في كل من الدنمرك والدنويج والسويد الى ١٢ حالة وفاة لكل ألف من السكان هناك ،

## بعض الكوارث التي أثرت في أعداد السكان

الكارثة	التاريخ	عدد القتلى بالتقريب	الزمن اللازم لتمويهم بمعدل نمو السكان العالي
القتلى الأمريكيين في كل العروب	١٩٧٠	٢٠٠,٠٠٠	يوم واحد
فيضان نهر (هوانج هو)	حتى عام ١٩٨٠	٦٠٠,٠٠٠	٣ أيام
حوادث السيارات في الولايات المتحدة الأمريكية	١٩٧٢	١,٨٠٠,٠٠٠	١,٥ أسبوع
مجاعة الهند	١٧٧٠/٦٩	٣,٠٠٠,٠٠٠	٢,٥ أسبوع
كل الكوارث الطبيعية	حتى عام ١٩٧٠	٦,٠٠٠,٠٠٠	٥ أسابيع
مجاعة الصين	١٨٧٨/٧٧	٩,٥٠٠,٠٠٠	٧ أسابيع
نقص الغذاء في الوقت الحاضر		من ٥ الي ٢٠ مليون	من ٢,٥ اسبوع الي ٣,٥ شهر
وباء الانفلونزا	١٩١٨	٢١,٠٠٠,٠٠٠	٣,٥ شهر
كل الحروب (حوالي ٢٨٠ حرب)	آخر ٥٠٠ سنة	٢٥,٠٠٠,٠٠٠	٦ اشهر
الطاعون	١٢٤٧- ١٣٥١	٧٥,٠٠٠,٠٠٠	١٢ شهر

(من : G. Tgler - 1975)

ولكن معدل المواليد انخفض انخفاضاً سريعاً حتى بلغ حوالى ١٦ حالة ميلاد لكل ألف من السكان .

وكان السكان فى الدول الصناعية خلال الثلاثينيات فى موقف ديمجرافى خاص ، بحيث لو استمر هذا الموقف على ما هو عليه لأدى ذلك الى هبوط فى أعداد السكان ، والواقع أن معدلات المواليد كانت ما تزال أعلى من معدلات الوفيات ، ورغم هذا ، فإن هذه الحالة لم تدم طويلاً .

فمعدلات الوفيات ترتفع لتواجه الهبوط فى معدلات المواليد ، ولو بقيت معدلات الخصوبة الخاصة بمرحل العمر فى مستواها المنخفض الذى وصلت إليه فى خلال الثلاثينيات من هذا القرن ، لظل نمو السكان فى الهبوط أيضاً ، لأنه كلما زاد متوسط عمر السكان كلما انخفضت نسبة الاناث اللاتى فى سن الحمل خاصة فى السنوات من ٢٠ - ٢٩ سنة من أعمارهن ، بالاضافة الى انخفاض عام فى معدل المواليد .

ومن ناحية أخرى كلما زادت نسبة السكان فى سن الشيخوخة ، كلما زاد المرشحين للموت ، وبالتالي زيادة فى معدل الوفيات بصفة عامة ، وعلى الرغم من التحسن الذى طرأ على الأحوال الاقتصادية وكذلك الحرب العالمية الثانية ، فإن معدل المواليد قد ارتفع مرة أخرى خلال الأربعينيات والخمسينيات من هذا القرن ، وكان متوسط معدلات النمو السكانى فى أوروبا بصفة عامة يتراوح ما بين ٠,٥ - ١ ٪ وذلك منذ الحرب العالمية الأخيرة .

فما هى أسباب انخفاض معدلات المواليد فى الدول الصناعية ؟ رغم اجتهادات الدارسين والباحثين ، الا أنه فى الواقع لا أحد يدرك بالتأكيد ، فقد ينظر الى الاطفال فى المجتمعات غير الصناعية على أنهم مصدر رزق جيد حيث يعملون كأيدى عاملة اضافية أو ضرورية فى المزارع . وأنهم أيضاً عيون لأبائهم فى فترة الشيخوخة ، أما فى الدول الصناعية فقد تغيرت مثل هذه الأمور والأفكار ، ولم يعد الاطفال مجرد طاقة منتجة بل هى مستهلكة أيضاً ، فهم يحتاجون الى نفقات كثيرة للغذاء والملبس والتعليم ، وأن العائلات الكبيرة التى من المحتمل أن تكون قد أصبحت فيها نسبة الوفيات منخفضة بحيث تميل الى الزيادة ، لا ترغب فى جمع مزيد من الأموال لأنه بعيد المآل ، وكان من نتيجة ذلك أن تأخر الزواج فى أوروبا مما قلل من الفترة الخاصة بالانجاب لدى السيدات وبالتالي نقص فى

معدلات المواليد ، وربما كان تحديد الفصل من أهم أسباب انخفاض معدلات المواليد .

وعلى الرغم من ذلك فإن التحول الديموجرافى لم يكن مقصوراً فى أوربا على المدن ، فقد نتج عن ضغط السكان فى المناطق الريفية وضغط على المزارع التى تتبع فيها الأساليب الحديثة ، وكان من جراء ذلك أنه أصبح على الأرض المحدودة أن توفر المعيشة لعدد من السكان أكبر من طاقتها ، بمعنى آخر فإن طاقة الأرض قد أصبحت دون استيعاب ذلك العدد المتزايد من السكان ، كذلك فإن استعمال الآلات الميكانيكية فى الزراعة قد وفر الكثير من الأيدى العاملة فى هذا النشاط الاقتصادى ، ومن ثم أصبح من المتعذر على الشباب المتزوج الإقامة فى المزارع ، ولقد نتج عن ذلك انخفاض فى معدل المواليد فى الريف ، ونزوح كبير للسكان إلى المدن .

لم يكن هناك بالطبع تحول ديموجرافى خارج الدول الصناعية ، فقد كانت نسبة المواليد فى الهند عام ١٨٩١ على سبيل المثال تقدر بحوالى ٤٩ فى الألف سنوياً ، وفى عام ١٩٣١ بلغت ٤٦ ، وفى العشر سنوات من ١٩٣٠ - ١٩٤٠ كان معدل النمو السكانى فى أمريكا الشمالية وأوروبا حوالى ٠,٧% بينما بلغ هذا المعدل ١,٧% فى آسيا ، ١,٥% فى أمريكا اللاتينية هذا على الرغم من أن نسبة الوفيات كانت عالية نسبياً فى الثلاث قارات الأخيرة ، أى أن معدل النمو السكانى فى العالم خلال العشر سنوات المذكورة قد بلغ حوالى ١,١% .

للى هذا نكون قد عرضنا اتجاهين من الاتجاهات الديمجرافية الأساسية الاتجاه الأول هو انخفاض معدل الوفيات فى الدول الصناعية ، والثانى انخفاض معدل المواليد الذى يرتبط دائماً بالتصنيع .

لقد أسفر الاتجاه الأول عن زيادة سريعة نسبياً فى معدل نمو السكان فى الدول الغربية أى بمعدل أكبر من معدل النمو فى العالم ، أما الاتجاه الثانى فهو الذى جعل معدل النمو فى هذه المدن أقل من معدل النمو فى العالم ، وقد خطت أوربا مسيرة هذا التحول الديموجرافى منذ منتصف القرن العشرين وحتى الآن ، أما أمريكا الشمالية فقد سارت نفس المسيرة ولكن حديثاً .

وهناك اتجاه ديموجرافى ثالث هام وقد بدأ منذ الحرب العالمية الثانية تقريباً ، وهو ذلك الهبوط الغريب الذى طرأ على معدلات الوفيات فى الدول الأقل تقدماً ، وبدأ هذا الاتجاه على سبيل المثال فى المكسيك قبل الحرب العالمية الثانية ،



ولكنه - في مناطق أخرى - ظهر في أعقاب تلك الحرب كما هو الحال في سيلان مثلاً .

لقد جاء هذا في بادئ الأمر نتيجة لزيادة صادرات الأدوية والمقايير من الدول الأكثر تقدماً إلى الدول الأخرى ، بالإضافة إلى اتباع قواعد الصحة العامة ، ولقد أدى إلى تحديد الوفيات ، وعندئذ حدث أكبر تحول سريع عرف في تاريخ ديناميكاات الإنسان .

لقد ظهر تأثير الحد من الوفيات عندما نجح الإنسان في قهر الملاريا في سيلان بعد الحرب العالمية الثانية ، وفي الفترة ما بين عامي ١٩٢٣ و ١٩٤٢ كان معدل الوفيات الناتجة عن الإصابة بمرض الملاريا مباشرة حوالي ٢ في الألف ، وعلى الرغم من أن هذا المعدل يمثل للجزء المباشر فقط من وفيات الملاريا ، إلا أن المرض ذاته وبشكل صوره كان خطيراً ولا يقارن بهذا المعدل .

وبالإضافة إلى ذلك فقد أصاب وباء الملاريا الكثير من السكان عن طريق العدوى مما جعلهم فريسة لأمراض أخرى ، وبذلك تكون الملاريا قد ساهمت مساهمة مباشرة وغير مباشرة في زيادة نسبة الوفيات .

وفي عام ١٩٥٤ بلغت نسبة الوفيات في سيلان ٢٢ في الألف ، وكان ذلك نتيجة لأدخال المبيد الحشري المعروف بالـ (د. د. ت) عام ١٩٤٦ والذي قضى على البعوض الحامل للملاريا ، ومن ثم انخفضت نسبة الوفيات إلى ٥% في أقل من عشر سنوات ، وقد انخفضت في الفترة ما بين ١٩٤٦ ، ١٩٤٧ إلى ٣٤ في الألف ثم استمر هذا الانخفاض حتى وصل إلى ١٠ في الألف عام ١٩٦٤ ثم إلى ٨ حالات في الألف عام ١٩٦٩ وذلك على الرغم من أن هذا الانخفاض يرجع في جزء منه بدون شك إلى القضاء على الحشرات الحاملة لأمراض أخرى غير الملاريا ، كما يرجع أيضاً وفي جزيئته إلى اتباع قواعد وأصول الصحة العامة للمناطق معظمها بمكافحة الملاريا .

إن الانتصار على أمراض الملاريا والحمى الصفراء والجذري والكوليرا وعلى الأمراض المعدية الأخرى ، كان له الفضل الأكبر في انخفاض نسبة الوفيات في الدول الأقل تقدماً ، ولقد حدث انخفاض في نسبة الوفيات بين الأطفال والبالغين بالذات لأن هاتين الشريحتين من السكان تنتشر بينهما الأمراض المعدية بدرجة كبيرة ، ولقد أمكن التغلب على هذه الأمراض بدرجة لا بأس بها وذلك بفضل تقدم الطب الحديث واتباع قواعد الصحة العامة .

وفي خلال السنوات العشر من ١٩٤٠ إلى ١٩٥٠ انخفضت نسبة الوفيات في بورتوريكو بنسبة ٤٦٪ وفي تايلوان ٤٣٪ وفي جاميكا ٢٣٪ وقد بلغ متوسط الانخفاض في نسبة الوفيات في تلك الفترة في أكثر من ١٨ دولة من الدول الأقل تقدماً حوالي ٤٢٪ .

وهناك نقطة أخيرة يجب أن نذكرها فيما يختص بالانخفاض في معدل الوفيات وهي ذلك الاختلاف في نوع هذا الانخفاض ، فهناك انخفاض طال مداه مثل الذي حدث في العالم في أعقاب الثورة الزراعية ، وانخفاض آخر سريع المدى كالذي حدث في الدول الغربية خلال القرن الماضي ، وهذا الاختلاف يعني مقدار أو مدى الاستجابة للتغير البيئي الهائل في الدول المختلفة وخاصة في مجال القضاء على - أو التحكم في - الأمراض المعدية ، وكيف أن هذا التغير لم يكن سمة مميزة لحضارة بعينها ، أو نمطاً من أنماط الحياة في هذه الدول ، وأكثر من هذا فإن ذلك التغير لم ينبع أصلاً من هذه الدولة بل جاء إليها من الخارج .

إن العوامل التي أدت إلى التحول الديموجرافي (معدلات المواليد المنخفضة) في الدول الأكثر تقدماً ، لم تكن متوفرة لدى الدول الأخرى دونها ، وبدلاً من ذلك فإن نسبة كبيرة من سكان العالم قد تحولت سريعاً من حالات معدلات المواليد والوفيات العالية إلى حالة عالية في نسبة الوفيات ، لهذا فمن الثابت إذن أن السرعة الكبيرة في نمو السكان إنما كانت مع منتصف القرن السابع عشر .

ورغم عدم دقة ماتحت أيدينا من أرقام ، فمن الثابت أيضاً أن سكان الأرض قد تضاعفوا مرة عام ١٩٢٠ وأخرى عام ١٩٦٠ وجاري مضاعفتهم حتى عامنا هذا ، ومن المحتمل أن يتراوح عدد سكان العالم بعد عشرين عاماً من الآن ما بين ٦٠٠٠ - ٨٠٠٠ مليون نسمة .

لقد نما السكان نمواً متزايداً إذن كريح مركب لمبلغ من المال ، ولكن أية توقعات لأعدادهم لم تكن تصل إلى مجاهات به الحقيقة مهما كان طموح هذه التقديرات ، وفي القرن الثالث عشر - بدايته تماماً - كان عدد سكان العالم ٤٠٠ مليون نسمة ، وكان هناك عجز لتصوير السنوات اللازمة لمضاعفة هذا العدد فتركوا التقدير جانباً وقالوا : يلزم لذلك عدد كبير جداً من السنوات .

وفي عام ١٦٥٠ كان عدد سكان العالم قد بلغ نصف بليون نسمة ، ومع زيادتهم السنوية التي كانت تعادل (٠,١٪) فقد كان يلزم ١٠٠٠ سنة تماماً

ليتناقصوا ، ولكن الذى حدث أنهم وصلوا الى النصف تقريباً (٠,٩ بليون نسمة) بعد ١٥٠ سنة فقط وهل يعقل أن يخلل التقدير بهذه النسبة .

وحتى فى عام ١٨٠٠ هذا قالوا أنه مالم معدل الزيادة بهذه الصورة ، فمن المرجح أن يتضاعف السكان بعد ١٨٠ سنة ، ولكنه تضاعف فعلاً بعد مائة سنة أو أكثر قليلاً ، وفى عام ١٩٠٠ الذى تضاعف فيه السكان كان يلزم ١٢٠ سنة أخرى ليتضاعفوا من جديد ، فإذا كانت أعدادهم عام ١٩٠٠ قد بلغت ١,٦ بليون نسمة ، فمن المنتظر أن يصلوا إلى ٣,٢ بليون نسمة فى عام ٢٠٢٠ ، ولكنهم وصلوا الى أكثر من ذلك فى عام ١٩٧٠ (٤,٥ بليون) ولكن أكثر التقديرات تفاؤلاً تقول بأن سكان العالم سوف يبلغون ٥,٤ بليون نسمة عام ٢٠٠٠ والأكثر تشاؤماً تقول بأنهم سوف يصلون إلى ٦,٩ بليون نسمة وهامهم قد تجاوزوا ٦ بليون نسمة قبل حلول القرن الحادى والعشرين .

والغريب أن هذا التضاعف غير المتوقع مع اختزال السلوات المتوقعة لكى يتضاعف السكان بعدها لم يكن فى توزيعه على الاجزاء المعمورة من الارض متساوياً ، ويمكن إجراء المقارنة على مستويين ، مستوى (اقتصادى / اجتماعى) وآخر جغرافى بحث .

#### أولاً : النمو السكاني وفق المستوى (الاقتصادى / الاجتماعى) :

والمقصود هنا مقارنة النمو السكانى وفق المستوى الذى بلغته المجموعات السكانية فى تنظيمها الاقتصادى ونظمها الاجتماعية ، ولما كانت المجموعات السكانية خاصة فى المرحلة الحديثة تخضع لخطوط أطلق عليها اصطلاح الحدود السياسية ، فقد كانت الدولة هى أساس هذه المقارنة ، ألا أن الدول قد تتشابه وقد تتباين ، فتكون للمرحلة (الاقتصادية / الاجتماعية) وربما الفنية التى بلغتها تجعل هناك ضرورة لتجميعها وفق كتل تعكس مدى الرخاء الذى بلغته هذه المجموعات ، ولاشك أن المستوى (الاقتصادى / الاجتماعى) رهن بعدة متغيرات ، كما أن الحصيلة التى يمكن أن نطلق بعدها على دولة ما ، أنها أكثر تقدماً ، ستكون هى المحك الذى نقسم العالم على اساسه ، هذه الحصيلة هى التى تضمن حداً معيناً - ولكنه غير مقيس - من الرخاء لافراد الدولة .

وحتى لو اختلف النظام (الاقتصادى / الاجتماعى) بين الدول بعضها وبعض الا أن المستوى - ولا أقول النظام - سيكون أساساً لا يدول عنه حتى الآن .

وعلى ذلك يمكن تقسيم العالم الى مجموعتين رئيسيتين : الأولى وهي الدول الأكثر تقدماً ، وتضم كل من أوروبا والاتحاد السوفيتي ودول أمريكا الشمالية واليابان وأمريكا الجنوبية للمدارية وأستراليا ونيوزيلندا .

أما الثانية فهي للدول الأقل تقدماً ، في دول شرق آسيا - عدا اليابان - ودول جنوب آسيا ، ودول أمريكا اللاتينية غير للمدارية ، ودول الاوقيانوسية عدا أستراليا ونيوزيلندا ، والدول الأفريقية .

وسوف نلاحظ على هذا التوزيع أن دولاً رأسمالية بحثة وأخرى كانت، شيوعية متطرفة تضمها مجموعة واحدة ، ويمكن اعتبار المستوى الفنى أو التكنولوجى الذى بلغته هذه أو تلك مقياساً لما نود أن نشير إليه كمؤشر للتقسيم .

#### ١ - النمو السكانى لدى الدول الأكثر تقدماً :

نمو متزايد ولكنه بطيء ، فلقد شهد هذا القطاع من سكان العالم تطوراً سكانياً خطيراً فى فترة من أخرج فترات البشرية ، لقد جاءت طفرة السكانية مع الانقلابات الصناعية والعلمية ، انتقلت بسرعة من النواى الأوربية الى الأطراف التى سادتها هذه القارة وأخضعتم لها للفوزها ووجدت فيها مجالاً للفساك من مشاكلها .

أما دول أمريكا الشمالية فقد تضاعف عدد السكان فيها ست مرات خلال ١٥٠ سنة ، من ( ١٦٥٠ - ١٨٠٠ ) من مليون إلى ٦ مليون نسمة ، ثم تضاعفوا هم أنفسهم أربع أضعاف ونصف خلال ٥٠ سنة فقط (من ١٨٠٠ - ١٨٥٠) من ٦ مليون إلى ٢٦ مليون نسمة ثم الى ثلاثة أضعاف ونصف خلال ٥٠ سنة أخرى تالية ، ولكنهم تضاعفوا مرة واحدة خلال الفترة من ١٩٠٠ - ١٩٥٠ ) .

أما أوروبا فقد بلغت ٩٦ مليون نسمة فى عام ١٦٥٠ وبعد قرن واحد من الزمان ، بلغت ١١٧ مليون نسمة فقط ، وفى عام ١٨٥٠ بلغت ٢١٤ مليون نسمة ، وفى عام ١٩٠٠ بلغت ٢٠٣ مليون نسمة ، ثم ٢٩٣ عام ١٩٥٠ .

ويلاحظ على هاتين المنطقتين الجغرافيتين أن هناك تسارعاً فى نمو أحدهما يقابله تباطؤ فى نمو المنطقة الأخرى ، لأن هذه الفترة التى أعطت فيها أوروبا كانت أمريكا الشمالية أكثر من غيرها تأخذ ، فلو أخذنا فى الاعتبار النمو الطبيعى لسكان المنطقتين - أى الفرق بين المواليد والوفيات - لأدركنا أنهما وحدة واحدة من الناحية الديموجرافية ، فلو أنهما قد خضعتا لحدود واحدة ، لأمكن القول

أن نموها يسير مع النمو التقليدي للشامل لسكان العالم ، وإن ماحدث ما هو إلا هجرة داخلية بين المنطقتين ، ولكن للتصور شيء وللحقيقة شيء آخر .

فقد انعكست آثار الهجرة من أوروبا والهجرة إلى أمريكا الشمالية على تنمية الموارد وتطور الأفكار ورخاء الأرض هنا وهناك ، الأمر الذي أعطى لكل منهما صفة مميزة وإن اجتمعنا على بلوغهما في ظل مستوى تكنولوجي ممتاز .

في عام ١٩٦٠ كانت أعداد هذه المجموعة تزيد عن نصف بليون نسمة بقليل (بالتحديد ١٤,٤١٤,٦٧٦ ألف نسمة) وبعد عشر سنوات زادت على البليون بقليل إذ بلغت (١,٠٣١,٧٥٩ ألف نسمة) وتعاظم أهمية المقارنة عندما تقوم بدراسة توقعات السكان في هذه المجموعة ومقارنتها بالمجموعة الأخرى ، وسيأتى ذلك فيما بعد .

## ٢ - النمو السكاني لدى الدول الأقل تقدماً :

هذا سجد اختلافاً في الحجم أساساً ، حجم هذه المجموعة من الدول إذا قرن بالمجموعة السابقة ، واختلافاً في حجم التزايد أيضاً ، وقد بلغت أعداد سكان هذه المجموعة في نصف القرن السابع عشر (عام ١٦٥٠) ٤٣٨ مليون نسمة ، وبعد نصف قرن أى في عام ١٧٠٠ بلغت نحو نصف بليون نسمة (٤٨٩ مليون ) وفي عام ١٨٠٠ بلغت أعدادهم ٦٩٥ مليون نسمة ، وفي عام ١٩٠٠ كانت أعدادهم قد بلغت ١٢٨٨ مليون نسمة ، وما لبثت أن قفزت إلى ١٩٠٤ مليون نسمة في عام ١٩٥٠ ، ونظرة إلى الرقم للمائل في نفس التاريخ للمجموعة الأولى الأكثر تقدماً ، نجده (٣٩٣ مليون) أى أن الدول الأكثر تقدماً تمثل أكثر من الخمس قليلاً من المجموعة الأقل تقدماً حتى هذا التاريخ (عام ١٩٥٠) .

وفي عام ١٩٦٠ بلغ حجم سكان المجموعة الأقل تقدماً من الدول ٢,٠٢١,٧٦٦ ألف نسمة مقابل ١٤,٤١٤,٦٧٦ ألف نسمة في الدول الأكثر تقدماً ، وفي عام ١٩٦٥ بلغت جملة سكان مجموعة الدول الأقل تقدماً ٢,٢٤٨,٧٦٧ ألف نسمة (مقابل ١,٠٣١,٧٥٩ ألف نسمة) في المجموعة الأكثر تقدماً ، وفي عام ١٩٧٠ بلغ عدد سكان المجموعة الأقل تقدماً حوالي ٢,٥ بليون نسمة ، مقابل بليون نسمة أو أكثر قليلاً (١,٠٨ بليون نسمة) من الدول الأكثر تقدماً .

ولاشك أن لهذه المقابلة بين المجموعتين دلالة هامة ، فالمجموعة التي نقل أعدادها يزداد فيها كثيراً - بل كثيراً جداً - الدخل الفردي ، في حين يقل - ويقل كثيراً جداً - الدخل الفردي بالدول الأقل تقدماً .

فالدخل الفردي السنوى فى الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٧٠ بلغ ٣٩٨٠ دولار ، فى حين بلغ فى نفس العام فى مالاوى - كمثال لدول تدخل ضمن المجموعة الأقل تقدماً - فقط ٥٠ دولاراً ، وفى سويسرا ٢٤٩٠ دولاراً فى نفس العام وكندا ٢٤٦٠ دولاراً ، وفرنسا ٢١٣٠ دولاراً ، وفى استراليا ٢٠٧٠ دولاراً ، وكلها ضمن الدول الأكثر تقدماً ، لدى الهوة الكبيرة فى الدخل بينها وبين سابقتها ، وفى الصومال بلغ هذا الدخل ٦٠ دولاراً سنوياً ، وفى نيجيريا وبيروما وأثيوبيا ٧٠ دولاراً فى كل منها ، وفى كل من تنزانيا ، وداوموى ٨٠ دولاراً ، وفى غينيا بلغ هذا الدخل ٩٠ دولاراً فقط .

### ثانياً : النمو السكانى وفقاً للتوزيع الجغرافى :

لو قسمنا العالم الى ثمانية وحدات جغرافية لتقيس مقدار النمو السريع أو البطيء لدى كل وحدة منها ، ولو أمكن تقدير حجم الموارد الاقتصادية المتاحة لها ، لوجدنا أن الوحدة الجغرافية الأقل سكاناً والأكثر دخلاً ، يزداد ثرواتها على حساب المجموعة الأخرى ، وبالعكس نجد أن الوحدة الجغرافية الأكثر سكاناً والأقل دخلاً تدفع ثمن تخلفها غالباً ، لأن الزيادة السكانية الكبيرة فيها من أهم العوامل أو السعوقات الاقتصادية لديها ، ومن ثم ، كان لابد أن يكون ذلك عاملاً فيما ينشأ عن التغير الاقتصادى من اضطراب سياسى ، فيلجأون الى التبعة فى معظم الأحوال .

يتوزع سكان العالم توزيعاً غير متساو على سطح الأرض ، فهناك نحو ثلثى السكان يتركزون فيما نسبته ٧٪ من سطح الكرة الأرضية ، وأكثر جهات العالم ازدهاماً بسكانها هى آسيا - الشرق والجنوب الأوسط - وأوروبا ، وشمال شرق الولايات المتحدة الأمريكية ، ولاشك أن هذا للتوزيع إنما جاء تبعاً ووفقاً للمحاولات الأزلية التى بذلها السكان والتى استمرت آلاف السنوات للتوفيق بين أعدادهم ومواردهم الطبيعية .

ولقد كان للنمو مراحل متعددة ، فالتفاوت فى معدلات ذلك النمو فى مختلف الواحدات الجغرافية خلال القرون الماضية أمر واضح ، ولكنه غير شامل على أى حال ، فالنمو السكانى فى كل من أوروبا وأمريكا الشمالية كان سريعاً خلال القرن التاسع عشر ، أما فى القرن العشرين ، فقد بدأ سكان أمريكا اللاتينية وبعدهم سكان أفريقيا وآسيا ، فى نمو أسرع مما حدث فى أوروبا وأمريكا الشمالية ، حتى أصبح سكان أمريكا اللاتينية فى عام ١٩٦٠ أكثر من سكان أمريكا الشمالية لأول مرة فى فترة تزيد على قرن من الزمان . ولو استمرت معدلات نمو السكان على

مستواها الحالى لفترة أربعين عاماً ، فإن عدد سكان أمريكا اللاتينية سيصبح ضعف عدد سكان أمريكا الشمالية ، أما آسيا فمن المتوقع أن يزداد حجم السكان فيها بمقدار ٢٢١٨ مليون نسمة ، أى أقل قليلاً من جملة سكان العالم عام ١٩٥٠ ، ويعنى آخر سوف يزدادون بمقدار يعادل جملة سكان العالم - ماعداً آسيا ذاتها - أى بزيادة مقدارها ٤٧٠ مليون نسمة وهذا أمر يلفت النظر حقاً .

أما أوروبا فسوف تزداد أعدادها بمقدار ٢٢٣ مليون نسمة ، أى بحجم يعادل نصف حجمها السكانى تقريباً فى بداية هذا القرن ، ومع هذا فهى ضمن الواحدات المتدنية النمو ، وكذلك الإوقيانوسية نجد أنها ستزداد بمقدار ١٣ مليون نسمة خلال الربع الأخير من هذا القرن ، أى ضعف حجمها فى مستهل هذا القرن .

أما أفريقيا فإنها تستطيع استيعاب أكثر من ٤٥٠ مليون نسمة أى عدداً أكبر من كل من أوروبا والاتحاد السوفيتى معاً .

### نمو سكان العالم وفقاً لتوزيعهم الجغرافى

سنة	١٦٥٠	١٧٠٠	١٧٥٠	١٨٠٠	١٨٥٠	١٩٠٠	١٩٥٠	٢٠٠٠
أمريكا الشمالية	١	١	٢	٦	٢٦	٨١	١٦٥	٢٩٤
أمريكا الوسطى	٦	٦	٥	١٠	١٣	٢٥	٥١	١٧٢
أمريكا الجنوبية	٦	٦	٦	٩	٢٠	٢٨	١١١	٦٠٦
أوروبا عدا								
الاتحاد السوفيتى	٩٦	١٠٦	١١٧	١٥٦	٢١٤	٢٠٣	٣٩٢	٥٤٠
آسيا	٣١٧	٣٦٢	٤٢٨	٥٤٧	٧٩٢	٩٧٣	١٣٣٠	٢٦١٢
الاتحاد السوفيتى	٧	١٧	٢٧	٢٧	٦٠	١٣٦	٢٠١	٣١٤
أفريقيا	١٠٠	٩٨	٩٥	٩٠	٩٥	١٢٠	١٩٨	٨١٥
الأوقيانوسية	٢	٢	٢	٢	٢	٦	١٣	٥٨
العالم	٥٣٥	٥٩٦	٦٩١	٨٥٧	١٢٢٣	١٦٧٢	٢٤٦١	٦٤١١

هل تعنى هذه الزيادة خطراً دائماً على العالم وعلى المجموعة البشرية ؟  
 هل يعنى هذا التزايد طلباً متزايداً على الغذاء وعلى الطاقة وعلى سائر متطلبات  
 الحياة الأخرى ؟ ألا توجد بالمقابل مؤثرات تحد من هذه الزيادة أو من المحتمل أن  
 تحد منها ؟ إن عرض للمشاكل ببساطة قد يعنى الاقادة من دروسها ، ولكن هذا  
 لا ينبغي أن يدعو العالم الى التشاروم ، فلا يزال العالم فيه من الموارد ما يحول دون  
 التفكير فى مستقبل مظلم لأفراده .

### ثالثاً : توزيع سكان العالم وانتشارهم :

لا يتوزع أفراد الجنس البشرى توزيعاً منتظماً على وجه الأرض ، ويختلف  
 تبعاً لذلك نصيب الوحدة المساحية (كيلو متر . أو ميل ) من السكان تبعاً لكثير جداً  
 من الاعتبارات ، وهذا النصيب هو ما يعبر عنه بالكثافة السكانية ، وتقدر كثافة  
 السكان فى خلال المتينيات بخمس وستين نسمة على مستوى العالم ككل ، ولكنه  
 يختلف من مكان الى آخر ، فقد بلغت هذه الكثافة ٥٥ نسمة فى الولايات المتحدة  
 الأمريكية مثلاً ، وفى اليابان بلغت ٧٠٠ وفى بعض المدن بلغت ٧٥ ألف نسمة فى  
 الميل المربع كما هو الحال فى مانهاتن ٢٥ ألف فى نيويورك ، و ٢٠٠ ألف فى  
 طوكيو .

وكانت كثافة السكان فى الولايات المتحدة الأمريكية قبل وصول الاوربيين  
 اليها لاتزيد عن ٠,٣٣ نسمة لكل ميل مربع ، فارتفعت بعد ذلك الى ٥ نسمة عام  
 ١٨٠٠ ، وعلى الرغم من أن متوسط كثافة السكان فى الولايات المتحدة حالياً هو  
 ٥٥ نسمة ، الا أن هناك بالطبع أميال عديدة خالية تماماً من السكان ، وأكثر من  
 ذلك فان توزيع هؤلاء الخمس والخمسون نسمة على المول المربع الواحد لا يمكن  
 اعتباره توزيعاً منتظماً .

لقد لعبت كثافات وتوزيعات السكان خاصة بالنسبة لموارد الثروة الطبيعية  
 دوراً حرجاً فى معظم أحداث التاريخ البشرى قديماً وحديثاً ، فالكثافات التى  
 توصف بأنها كثافات عالية ، غالباً ما ينشأ عنها ما يعرف بضغط السكان ، وليس  
 المقصود بزيادة السكان المالمية أنها الحجم المطلق لأعداد السكان بل بالنسبة  
 لكثافتهم .

ولقد حدث بالفعل فى عصور ما قبل التاريخ أن استنفذت إحدى القبائل ما  
 لديها من موارد فى أراضيها ، فقررت النزوح الى أراضي الجار ... نعم ... هكذا



لأن المسألة تصبح مسألة حياة أو موت ، وكذلك يظل البدوي في أيامنا هذه في الصحراء كريماً سخياً بمائة وعشبه لأى عابر سبيل ، حتى إذا نظر إلى بئر من أباره فوجد بحاسنه القوية أن ثمة نقص قد طرأ على مستوى مياه البئر ، وهو الوحيد الذى يمكن أن يدرك أبعاد ذلك وانعكاساته على الكلاً والماء في بيئة تعز فيها الموارد وتندر ، هنا فقط تنمحي آثار الكرم ومظاهر السخاء ، إنها مسألة حياة أو موت وهو أولى بمائة حيلتذ من غيره .

وهناك دليل واضح على أن ثمة ضغوط سكانية كانت تتزايد في أوروبا في القرن الخامس عشر ، وهذا الدليل هو المحاولات الخاصة باستصلاح الأراضي ، فقد كانت كثافة السكان في أوروبا عام ١٥٠٠ تقدر بحوالى ٢٧ نسمة في الميل المربع ، وأن اضافة الأراضي الجديدة في العالم الجديد الى أوروبا ، قد ساعد على انخفاض كثافة السكان فيها وكذلك في نصف الكرة الغربى الى أقل من ٥ نسمة في الميل المربع الواحد .

ولقد أدى الاستقلال الأوروبى للأراضي الزراعية والموارد المعدنية وموارد الثروة الأخرى في العالم الجديد ، الى استحداث مجموعة من القوانين تنظم الحدود الممكنة لهذا الاستغلال . ولقد ظل للنمو الاقتصادى المتزايد قرابة ٤٠٠ عام ، وكان كلما ازداد الاهتمام بالأراضي ، كلما زاد الازدهار الاقتصادى ، فقد زادت كثافة السكان في أوروبا الغربية ومتسمراتها في نصف الكرة الغربى عن ٢٧ نسمة في الميل المربع وذلك قبل عام ١٩٣٠ ، غير أن ذلك الازدهار الاقتصادى كان محدوداً ، لأنه كان يعتمد على جميع الأشياء المادية المحدودة للأرض ، ووفق حدود رسمت وسياسات وضعت .

والحقيقة أن الأفكار والقوانين التي وضعت لتسوية الحدود قد أصبحت تشكل خطراً على بقاء الجنس البشرى ، فقد نشبت عدة حروب أوروبية خلال الصراع على احتلال أراضي نصف الكرة الغربى ، وكانت هذه الحروب في بعض الأحيان بين الأوروبيين أنفسهم ، أو بينهم وبين السكان الأصليين في العالم الجديد .

وحديثاً جداً ساهم الضغط السكانى في نشأة نظرية المجال الحيوى -Leben sraum والتي كانت تبناها المانيا النازية ، كان هذا المجال الذى علته النازية في الشرق على وجه الخصوص ، ولقد بلغ ذروة السعى لتحقيقه في الغزو الفاشل الذى قامت به المانيا على الاتحاد السوفيتى فيما يعرف بعملية بروسا Operation Barbarossa ويعلق المؤرخ بيدرياك D. L. Bilderback على هذه العملية بقوله

«أعتقد الكثير من الناس في ألمانيا في بداية القوة الهنترية أن المغامرة الشرقية كانت أمر حيوى لتكاثرهم، وحتى ولو كانت ألمانيا في عام ١٩٤١ في زيادة سكانية كبيرة ، فإن ذلك لم يكن هو بيت القصيد من الحروب ، وإنما كان ذلك مجرد شعور بزيادة السكان ، وربما كانت ألمانيا اليوم في حاجة ماسة الى أراضي أكثر من ذى قبل ، ولكن حكومة ألمانيا اليوم على العكس من هنتر ، لانتير هذه المسألة على أنها مشكلة تعاني منها الآن .

وقد يرجع التوسع اليابانى في أواخر الثلاثينات وبداية الأربعينات في أحد أسبابه ، الى زيادة كثافة السكان في الأراضي اليابانية ، فقد بلغ النمو السكانى لديها في الثلث الأخير من القرن التاسع عشر والثلث الأول من القرن العشرين حداً لم يسبق له مثيل في أى دولة صناعية ، فقد تضاعف في الحجم من ٣٥ إلى ٧٠ مليون نسمة ، وبالتالي تضاعفت كثافة السكان خلال ٦٣ سنة (الفترة من ١٨٧٤ الى ١٩٣٧) . وعندما فشلت المحاولات في غزو أراضي أخرى اضافية ، واستمر النمو السكانى في الصعود ، أخذت اليابان في اتخاذ خطوات متطرفة للحد من زيادة السكان فيها . واليوم تشعر اليابان بضغط سكاني شديد وتكثف إلى القارة الأسيوية باعتبارها على الأقل المجال الحيوى الاقتصادى لها .

ان الضغوط السكانية تساهم بكل تأكيد في التوتر الدولى الذى يحدث في العالم اليوم ، وعلى سبيل المثال فهذا بعض دول تنظر الآن الى حدودها باهتمام شديد مثل الاتحاد السوفيئى السابق والهند على سبيل المثال ، وكلا الاثنى يحرصان على الاهتمام بحرص بالغ بحدودهما مع جارتهم الصين التى تكن من الضغط السكانى ، لذا فقد تميزت الحدود بين الصين وكل من الاتحاد السوفيئى السابق والهند بالتوتر المستمر .

ولقد قامت القوات الصينية من قبل باحتلال التبت ، كما أن الضغط السكانى في الصين سوف لا يتيح لها فرصة اختيار طويلة المدى : فلما التوسع ولما الموت جوعاً .

كذلك فقد أدركت استراليا هي الأخرى اتجاهات وميول الشعوب الأسيوية ، تلك الميول التى حدثت باستراليا الى سن قوانين الهجرة واتباع سياسة خارجية معينة .

ولدى استراليا أسباب معقولة لاتخاذ مثل تلك الاحتياطات ، وذلك لأن المناخ العام الذى يشمل معظم استراليا ، لا يعتبر عنصراً من عناصر الجذب

والاهتمام السكانى ، وبالإضافة الى ذلك لا ينبغي أن ننسى تاريخ الكوارث الزراعية فيها ، إن كل هذا يعنى أن استراليا بأكملها وعلى اتساعها تموزها الموارد لامتحصاى أى زيادة سوية من السكان الأسبوين ، وأن الزيادة فى عدد سكان استراليا من ١٢,٢ مليون الى ٥٢ مليون نسمة ، يعد أمراً مخيفاً حقاً ، ويكفى أن نقول أن الزيادة السوية للسكان فى الهند وحدها أكثر من عدد سكان استراليا حالياً.

### التوزيع الحضرى للسكان :

نتناول هنا دراسة عملية التحضر Urbanization تلك العملية التى تمثل نهاية مطاف أو غاية الانسان وأقصى تطلعاته منذ أقدم العصور . فمن المعروف أنه قبل الزراعة ولأسباب ضرورية جداً ، كان الإنسان موزعاً على الأرض منتشراً بأفراده بين بيئاتها المتباينة .

ولقد كانت حرفة الصيد وجمع الغذاء تحتاج الى مساحة قدرها مليون مربعين من الأرض لكى توفر للشخص الواحد الطعام الذى يلزمه لكى يظل على قيد الحياة ، ومن أجل هذا ، ولأسباب أخرى مثل أسلوب ووسائل النقل البدائية ، كان من المستحيل للإنسان آنذاك أن يحيا فى تجمعات كبيرة .

وعندما بدأت الثورة الزراعية ، فإنها أخذت فى تغيير كل هذه الضوابط ، فالمساحة القليلة من الأرض ، من الممكن لها أن توفر الطعام لعدة أفراد من المجموعة البشرية ، لذا فقد أخذ هؤلاء فى تكوين الجماعات البدائية ، وقد كان من الواضح أن مقدرة الفلاح على إطعام أكثر من أفراد أسرته يعتبر من الضروريات اللازمة للتحضر .

وعلى سبيل المثال فإن فريقاً من الطعام يرى أن جزءاً كبيراً من السكان فى مصر قد تحرروا من الزراعة بعد قيام الأسرة الأولى بحوالى ٢٠٠٠ سنة (تكونت الأسرة الأولى للحاكمة فى مصر القديمة فى عام ٣٢٠٠ ق.م. تقريباً) وأخذوا يعملون فى الأعمال المتعلقة بالآثار والأعمال الحكومية والكتابة والعلوم ، وعلى الرغم من ذلك فلم تنشأ مدن بالمعنى الحقيقى .

ولقد ذكر العالم الانثروبولوجى روبرت آدمز أن صعوبة السعى وراء موارد الرزق فى السهول الفيضية ، ربما ساعد بطريقة غير مباشرة على التحرك تجاه تكوين المدن ، فقد كانت الضرورة تقتضى قيام مؤسسات تتوسط بين الزراعة

المتنقلين والزراع المستقرين ، وبين صيادى الأسماك والمزارع ، وبين صانعي المحراث والعامل عليه .

وعلى أى حال فمهما تكن الدوافع الحقيقية للحضر ، فإن المدن الأولى قد نشأت أولاً على ضفاف نهري دجلة والفرات في الفترة ما بين ٤٠٠٠ سنة و ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد .

إن الاتجاه نحو للحضر ما زال منذ ذلك الحين - وحتى الآن - مستمراً كعملية إنسانية تولكب متطلبات كل عصر ، ولقد كان الاتجاه نحو المدن في وقت من الأوقات سريعاً وملاحقاً ، ويرجع ذلك الى التقدم الزراعى والذي جعل فى الامكان اقامة مزارع كبيرة وكافية ، كما يرجع كذلك الى النمو المعطرد فى المناطق الزراعية التى استقرت تقسيم المزارع فيها بين الأبناء ، أو نتيجة للهجرة المتزايدة الى تلك المدن .

ولقد حدث هذا الاتجاه نحو المناطق المدنية الكبرى في القرن الماضي ، ففي عام ١٨٠٠ على سبيل المثال ، كان هناك نحو ٦ ٪ من سكان الولايات المتحدة الأمريكية يسكنون في مناطق المدن ، ثم بلغت هذه النسبة ١٥ ٪ عام ١٨٥٠ ، ثم ٤٠ ٪ عام ١٩٠٠ ، أما الآن ، فإن سكان المدن يمثلون فيها ٧٠ ٪ من جملة سكانها .

لم يقتصر التحضر السريع فقط على الدولة الصناعية ، ففي الفترة ما بين ١٩٥٠ ، ١٩٦٠ ازدادت اعداد السكان في هذه الدولة المتقدمة بنسبة ٢٥ ٪ ، وفي الدول المتخلفة أو النامية بنسبة ٥٥ ٪ .

ففي أمريكا الجنوبية كان هناك تدفق هائل من الفلاحين للمعدين الى مناطق المدن خاصة بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية ، ولقد نتج عن ذلك مدن الأكواخ Shanty-towns ، ففي بيرو يوجد ثلاثة أرباع مليون نسمة يسكنون الأكواخ بوضع اليد ، وهذا الرقم بالنسبة لبيرو يعتبر كبيراً لأن عدد السكان فيها يبلغ ١٣ مليون نسمة .

ومثل هذا التجاه نحو المدن ، وجد كذلك في القارة الأفريقية : فهناك مئات الألوف يهاجرون سنوياً الى المدن بحثاً عن حياة أفضل ، فقد تضاعف معدل نمو السكان في العديد من الدول الافريقية ففي أكرا (غانا) يزداد السكان بنسبة ٨ ٪ سنوياً ، أما أبيدجان (كوت دى فوار) فقد بلغت ١٤ ٪ ، وفي لاجوس (نيجيريا) بلغت ١٤ ٪ ايضاً في السنة .

ويرجع هذا الزحف الى المدن في كل من افريقيا وأمريكا اللاتينية في جانب منها الى التطلع الى حياة أفضل ، ومثل هذا الأمل الذي يشده الإنسان قد حفز الكثيرين في المناطق الزراعية في جنوب الولايات المتحدة الأمريكية وفي بورتوريكو ، الى الزحف نحو مدينة نيويورك وشيكاغو وبعض المدن الأخرى في الشمال .

أما في مدن الدول الأقل تقدماً ، فإن فرص العمل لتحقيق هذا الأمل تعتبر فرصاً محدودة للغاية ، ورغم هذا ، ورغم حالة اللؤس في مدن هذه المجموعة من الدول ، الا أن السكان يفضلون البقاء فيها على العودة الى أراضيهم الاصلية في الريف ، وبالطبع فإن الكثيرين منهم قد باع كل مايملك من أجل الوصول الى المدينة ، ومن ثم فليس من سبيل آخر الى العودة .

أما في آسيا ، فقد ازدادت فيها كذلك نسبة التخصر ، ولكن هذه الزيادة في سكان المدن لهذا السبب كانت في كثير من المناطق منخفضة الى حد ما ، فمئذ بداية النصف الثاني من القرن المال ، كان هناك نحو ١١ ٪ من سكان الهند يسكنون المدن ، أما الآن فهناك أكثر من ٢٠ ٪ منهم سكان مدن ، ومعظم هذه الزيادة حدثت منذ عام ١٩٣٠ ، وكانت أكبر زيادة حدثت هي تلك التي كانت في الفترة ما بين ١٩٤١ ، ١٩٥١ أما أكبر زيادة مطلقة في حجم سكان المدن فقد حدثت في الفترة ما بين ١٩٥١ و ١٩٦١ ، أما البيانات الإحصائية للفترة التي أعقبت هذا التاريخ فغير متوفرة ، ولكن عندما ذكرنا أن هناك الآن ٢٠ ٪ من السكان في الهند يسكنون المدن فإن ، ذلك كان يستند على تقديرات عام ١٩٦١ والاحصائيات السابقة وعلى الاحتمالات المتوقعة .

ان هناك مشكلة واحدة فقط هي التي نواجهها ونحن بصدد مناقشة التخصر وهي تعريف المنطقة التي تحتلها المدينة (Urban Area) فالتعريف الخاص بهذه المنطقة يختلف من دولة الى دولة ومن زمان إلى آخر ، وبالطبع فإن تلك المناطق الحضرية ، غير متشابهة تماماً في الدول المختلفة ، بل وحتى في ذات الدولة الواحدة ، فمثلاً لكل مدينة من مدن لوس أنجلوس ونيويورك وشيكاغو سمات معينة تميزها سواء فيما يتعلق باحيائها الفقيرة أو مناطق الأثليات أو أحيى المتاحف والجامعات والمحلات ، وكذلك في درجات تلوث الهواء وغير ذلك ، وبالمثل في مدننا العربية في الدولة الواحدة : القاهرة غير الاسكندرية غير السويس أو بورسعيد.. لكل منها سمة وطابع معين ، بغداد تختلف عن البصرة ، واللاذقية غير دمشق تماماً ... وهكذا .

ومن الملاحظ أن هذه الاختلافات في تلك المدن واضحة تماماً مثل المتشابهات من الظروف فيها ، فمثلاً نلاحظ أن تلوث الهواء في كل من لوس انجلوس ونيويورك يختلف من حيث كمية أو حجم هذا التلوث ، ومشاكل المياه ومصادرها في كل من هذه المدن الأمريكية عن غيره من كثير من المدن الأمريكية الأخرى .

إن مدينة لوس أنجلوس لها مشاكل فريدة لاتعتمد عليها مثل مشاكل المواصلات ، كذلك توجد فيها أحياء فقيرة يزداد فيها التلوث ، كذلك شيكاغو لها مشاكلها الخاصة ، ونيويورك أصبحت غير قادرة على امتصاص تلك الأعداد الفقيرة الوافدة من بورتوريكو ومن المناطق الزراعية في جنوب الولايات المتحدة الأمريكية ، كما أن مشاكل الحكومات في هذه المدن الثلاث لها طابع خاص ، ومن الناحية التاريخية فإن التحضر له تأثير واحد مشترك إلى حد كبير على الفئات الوافدة ، وهو القضاء على عادات وتقاليد هؤلاء المهاجرين إلى المدن ، إن لها سمة حضارية وعادات تختلف وتسلط على الوافدين ولها الغلبة في النهاية .

ففي المجتمعات الريفية أو القبلية مثلاً ، نلاحظ أن لكل فرد من الأفراد فيها دور معين ومحدد تماماً في تنظيم المجتمع ، هذا الدور متفق عليه ومعترف به من كافة الأفراد ، وبالعكس فإن الانفرادية من أهم سمات المدينة ، فمساكن المدن يتميزون حقيقة بالاختلاط ولكنه محدود جداً لذا قورن بمثيله في المجتمعات الأخرى ، إنهم لا يرغبون في الاختلاط مع الغالبية من السكان الذين يعيشون معهم في حدود المدينة وقد تعرض عليهم ظروف العمل والسكن كذلك ، ومن ثم يكون الاختلاط مع الرغبة في عدم الاختلاط من سمات المدينة .

ويختلف التحضر في الغرب الأوربي والأمريكي عن مثيله في الدول الأقل تقدماً ، حتى لقد أصبح الاختلاف بين سكان الريف في الولايات المتحدة على سبيل المثال غير واضح تماماً وخاصة في السنوات الحديثة مع انتشار ثقافات المدينة ، فقد ساعدت وسائل النقل الحديثة ووسائل الاتصالات العامة ، على ربط سكان الريف بالمدن ، حتى أصبحت شخصية الرجل الريفي غير سائدة بالمرّة ، وكذلك فطعت أجهزة الاتصالات من إذاعة وتلفزيون وأقمار صناعية على أحداث نفس الأثر .

والأكثر من هذا ازدادت ظاهرة المدنية والتحضر هناك إلى الحد الذي جعل بعض سكان الضواحي خاصة بالولايات المتحدة الأمريكية يستطيعون التمتع بما

في المدينة وبما في الريف في آن واحد حيث يعملون في الأولى ويسكنون في الثانية ، وذلك بفضل وسائل النقل والمواصلات السريعة والمتطورة .

أما في الدول الأقل تقدماً ، فإن المواصلات ووسائل النقل ، ما تزال متأخرة وأقل كفاءة ، ومن أجل ذلك كانت ثقافة الفلاح أقل تأثراً بالثقافة في المدينة ، ويذكر عالم الاجتماع كيفنز الأستاذ بجامعة كاليفورنيا ، أن ثقافات المدن في الدول الأقل تقدماً هي في معظمها ثقافات ريفية ، لأن الغالبية العظمى من سكان المدن في هذه الدول هم الداحسون من الريف الذين جلبوا معهم حضارتهم من عادات وتقاليد ذات سمات خاصة .

ولإنسان المدن في الدول المتقدمة مهاراته وثقافته وتعليمه وتدريبه الذي يؤكد دوره في المجتمع المعقد في هذه المدن ، وذلك عكس الإنسان المتحضر (النازح من الريف) في الدول الأقل تقدماً ، فإنه فاقده الموهب وأخطاؤه غير محدودة .

والمدن في الدول المتقدمة مصدر ثروة وطاقة نابضة من التكنولوجيا والصناعة ، وتتبادل السلع التي تنتجها بالأغذية التي ينتجها الريف هناك ، وعلى العكس من ذلك فإن كثيراً من مدن الدول المختلفة تميز أساساً على النظام الذي تستورده من الدول الأخرى ، وكذلك يمارع أهل الريف في هذه الدول إلى المدن للحصول على نصيب من الأشياء المستوردة وذلك عندما يصيب بهم الريف ، ويزداد الأمر سوءاً عندما يكتشف هؤلاء أن مهارتهم لا تمكنهم من المساهمة في الاقتصاد ، ومن ثم يكونون في حالة ليست أفضل من حالتهم في الريف .

ويكون هؤلاء السكان غير المنتجين في كثير من مدن الدول الأقل تقدماً غالبية السكان فيها ، كما أن عددهم يزداد زيادة مضطردة في بعض الأقطار ويحتفظ الكثير من المهاجرين إلى المدينة بعلاقاتهم مع أهل القرى التي هاجروا منها ، أو يقيمون مجتمعاً قروياً معدداً في المدينة ذاتها ، وبالتالي فإنهم يزرعون دائماً إلى ممارسة عادات القرى المجاورة لها .

وتستحق التوقعات الخاصة بانتاجات التحضر اهتماماً كبيراً ، فغنى عن البيان ، ان التوقعات الخاصة بعدد سكان مدينة كلكتا عام ٢٠٠٠ يقدر بحوالي ٦٦ مليون نسمة أي أكثر من عدد سكانها عام ١٩٧٠ بحوالي أربع مرات .

ومع قدوم عام ٢٠٤٠ سوف يصبح عدد سكان اكبر مدينة ١,٤ بليون نسمة وسيصبح سكان العالم ١٥ بليون نسمة ، وسوف يختلف الريف التقليدي ، ولوحدت

هذا فإن ظروف الحياة في هذا العالم سوف تجعل من مصطلح المدينة مصطلحاً لا معنى له ، وستدخل هذه الكلمة بين ثنايا ووقائع التاريخ .

#### تجنب مشكلات الحضرية :

إن المدن كما رأينا هي مستقبل التجمعات السكانية بلا جدال ، وإن معدل الزحف نحو المدن أو معدل تحول القرى إلى مدن يتزايد يوماً بعد يوم أمام الصناعة والتقدم التكنولوجي ، وهناك من الآراء ما يؤكد أنه مع حلول عام ٢٠٤٠ سيكون مصطلح «القرى» قد أصبح مصطلحاً تاريخياً .

ولابد من مراعاة صحة الإنسان ومستقبل ذلك والذي سيرتبط تماماً بالتحول نحو سكنى المدن ، ولابد أن يكون - والأمر كذلك - موضوع تخطيط المدينة بما يكفل الراحة للإنسان ، هدفاً من الأهداف القومية في كل دولة من الدول .

ويبدو أن يكون مركز المدينة على غير ما الفناه في مدننا القديمة حيث الكدس والازدحام ، فهذا القلب لابد أن يتكون من أحياء سكنية غير مزدحمة بالسكان أو بالمهاجرين ، بل أن الصواب هو تفرغ هذا القلب وقصره على المؤسسات والمحال التجارية ، ولا يسمح بمرور السيارات في شوارع وسط المدن ، كما أن المساكن المحيطة بمركز المدينة ينبغي أن تكون متباعدة إلى حد ما غير متلاصقة على أن تزاد تقارباً ولكن مع انخفاضها في الحلقة الخارجية لهذا القلب ، ومن المهم أن يحيط بالمدن أحزمة خضراء ، ومنازل ذات حدائق وعلى مساحات كبيرة وهذا ممكن مع انخفاض أسعار الأراضي حول المدن ، إلا أن كل ذلك من الصعب تحقيقه إلا في المدن الجديدة ، أما إذا أردنا ذلك للمدن القديمة فلا مفر من عمليات إزالة واسعة للمنازل القديمة العديدة .

وتعد مدينة بودابست من الأمثلة الفريدة لمدينة أعيد تخطيطها ، فالمشكلات التي تعرضت لها هذه المدينة هي نفس مشكلات المدن الكبرى الأخرى ، فقد كان سكانها البالغ عددهم مليوني نسمة ، يتركزون في مدينة تحتل ٤٠ ٪ من صناعات الدولة التي هي المجر والمدينة محاطة بمناطق استقرار أصغر يسكن فيها مليون نسمة .

وقد بدأت التنمية السريعة للمدينة في منتصف القرن التاسع عشر ، وخلال العقود الأولى من القرن العشرين تطورت بودابست وتحولت إلى مدينة صناعية



مميزة ، وقد عانت من أخطار التلوث التقليدية كتلوث الهواء والمشكلات الصحية والضوضاء وازدحام حركة المرور وحواذئها ، بالإضافة الى الضغوط الأخرى ، وأصبحت تولجه المتاعب المعروفة لدى المدن الصناعية الكبرى .

وفى عام ١٩٦٠ تم وضع خطة للتعمية وتطوير هذه المدينة للحكم فى الزيادة العشوائية لها ، وروعى فى هذه الخطة هدم وتعمير وإقامة مناطق جديدة للسكن مع إقامة مدن توابع لها ، وقد تم تعديل خطة التطوير بحيث تصبح انعكاساً للاعتبارات الجمالية والفنية والصحية الجديدة ، وعند بدء المرحلة الأولى من الخطة ، ازيلت الاحياء القديمة وكانت معظم مساكن هذه الاحياء غير عالية وذات دورات صحية متواضعة أو منازل تشتمل على غرف لايواء الطبقات العاملة الفقيرة ، أما فى أماكنهم للجديدة فقد أصبحت للمساكن توفر لهم حياة أفضل وظروف صحية أرقى ، وقد وضعت خطة تطوير المدينة فى اعتبارها تحسين ظروف الحياة فى المدن ، وخضعت الى مقاييس تخطيطية تقول بتخفيض نسبة كثافة السكان فيها ، وتخصيص ثلث أراضيها للمباني السكنية ٢٣٪ بدلا من ٦٠٪ السابقة للتعمير ، وتخصيص ٥٪ من مساحتها للمرافق العامة و ٢٢٪ للطرق والمسطحات المغطاة و ٤٠٪ مساحة مكشوفة وخضراء بدلا من ٣٪ التى كانت تحتلها هذه المساحات قبل التطوير ، وبذلك تزيد نسبة المساحة المكشوفة من ثلث متر مربع لتصبح ٨ أمتار مربعة للفرد .

ويطلب تهيئة المدن لتكون صالحة للسكن ليس فقط تعمير الاحياء القديمة فيها وإعادة تخطيطها ، بل كذلك انشاء احياء أخرى جديدة ، وبالإضافة الى ذلك فإن التعمير يمثل حلا غالى المدن ، ولهذا فقد يتم على نطاق محدود ، وعند انشاء احياء ومناطق سكنية جديدة أو مدن توابع ، فإن التنفيذ الفنى الذى يتفق مع المتطلبات الصحية لا يعاقب بسبب نقص المساحات أو لأى اعتبارات أخرى . ومن أجل هذا فإن هذه التعمية كان لها الأولوية فى مدينة كيواداست .

ويبدو أن معظم المدن الكبرى فى العالم قد تجاوزت الآن حدودها السابقة ، وأن المساحات الخالية من المساكن قد أصبحت نادرة فيها ، ومن ثم يتعدى إقامة منطقة سكنية جديدة داخل حدودها ، وفى مثل هذه المدن يجب تشييد الاحياء السكنية خارج حدودها ، وتعد المدن الجديدة فى مصر والمحيطه بالقاهرة نموذجا لهذا الاتجاه للخروج من المعاناة الشديدة التى يتعرض لها سكان هذه العاصمة الكبيرة .

والجدير بالذكر أن وسائل ربط هذه المدن التوابع يجب أن تكون متوفرة وسهلة وذلك بإنشاء أحدث نظم المواصلات ولقفل الطرق ، وتعتبر مدينة ستوكهلم وتوابعها مثال طيب لذلك ، فهي تعكس أسلوب تنمية حضرية متميزة ، وفي مدن أخرى من العالم مثل موسكو ولندن والقاهرة وبدأت تقدم حلولاً مشابهة لذلك .

ومن هذه المدن التوابع والمحيطات أو القرى بالمدينة الأم تتوفر المساكن الحدية وأماكن الترفيه والمحلات التجارية ومحطات الخدمة والإصلاح وكل وسائل الراحة للسكان .

ولا يقتصر الأمر في بعض المناطق الصناعية للشديدة الكثافة على التفكير في تنمية المدن ذاتها ، بل يجب أن تمتد خطة التطوير لتشمل المنطقة كلها التي تقع بها المدينة وإنشاء أحزمة أو نطاقات خضراء حول هذه المدن .

### الفصل الثالث

## امكانيات البيئة وحدودها



## الفصل الثالث

### ﴿١﴾ إمكانيات البيئة وحدودها

فى الرابع من أكتوبر عام ١٩٥٧ انطلقت مركبة الفضاء (سبوتنيك) الى الفضاء فى رحلة تاريخية تعتبر حدثاً فريداً فى العصر الحديث ، وتناج جهود مضنية وكشوف فريدة فى مجال خصائص المادة والكون ، وتلى ذلك هبوط الانسان على سطح القمر ، ونشأ تبعاً لذلك علم جديد هو ملاحة الفضاء (الاسترونوتكس) وهو مصطلح مؤلف من مقطعين يونانيين (استرو) اشارة الى الفلك والنجوم والكواكب ، (ونوتكس) اشارة الى السفر أو الملاحة .

وللجغرافيين العرب القدامى كتابان للخوارزمى والإسطخرى بطوران (صورة الأرض) ... وكل جغرافى مبتدئ يعرف حقاً معنى هذا المصطلح ، فإذا جاءت كلمة جغرافية فهى خاصة بالأرض فقط ومعناها وصف الأرض كوصف القمر الذى تترجم دراسة علومه الى «سويولوجرافيه» ، فمن الأرض انطلق الانسان الى آفاق بلا حدود نحو المجموعة الشمسية يحاول أن يعرف خصائص كواكبها وكيفية الوصول اليها ومعرفة المجموعات الشمسية الأخرى التى تنتظمها مجرتنا .

ان الانسان محصور ومحدد بالكوكب الذى يعيش فوقه ، وللتأكد من ذلك دعونا نفكر ملياً فى احتمالات ارسال الفالانض من سكان هذا الكوكب الى كوكب آخر كواحد من الحلول المقترحة للتخلص من مشاكل نمو السكان على سطح الأرض، إن العالم كله الذى رأى معجزات العلم على شاشات التليفزيون ، وعرف حقيقة الحياة والحركة لرجال الفضاء على القمر ، ربما تطلع الى القمر كحل آخر للبشرية ، الا أن العقبات العديدة الخاصة بالانتقال أو الهجرة بين الكواكب والنجوم أمر مذهل للغاية ، ولا يمكن لتكنولوجيا العصر أو تكنولوجيا المستقبل القريب أن تتغلب عليها ، وحتى على فرض إمكانية التغلب على تلك العقبات فسوف يكون الانسان هو الخاسر فى هذا الرهان بسبب ذلك للتزايد الكبير فى اعدادنا .

لمناقشة ذلك دعونا نتجاهل الحقيقة المؤكدة التى نقول بأن الكواكب الأخرى للمجموعة الشمسية لا يمكن الاستيطان فيها ، وتأخذ بعين الاعتبار الحسابات التى

سبق أن أجريت عن الزمن اللازم لحسم قضية الانفجار السكاني باحتلالنا لكواكب المجموعة الشمسية الأخرى وليس كعلاج بديل .

بالنسبة لكواكب عطارد والقمر التابع للأرض ، والأقمار التابعة للمشتري وزحل فإن الوقت اللازم لاحتلال هذه الكواكب تحت وطأة الزيادة السكانية على الأرض هو ٥٠ سنة ولو حدث أننا استطعنا فعلاً أن نحثل تلك الكواكب في ذلك الوقت، فإن كثافة السكان فيها سوف تكون مثل كثافة السكان على كوكب الأرض الآن .

وماذا عن الزمن الذى نحتاج اليه لو استطعنا أن نتغلب على المشاكل الهائلة التى تعوق وصولنا واحتلالنا للكواكب البعيدة والكبيرة الحجم مثل المشتري وزحل ؟ ان ذلك سوف يستغرق نحو ٢٠٠ سنة ، وعدلند تكون مشكلة نمو السكان ما زالت تواجهنا بل وتزداد عمقاً .

ثم ماذا عن تكاليف الهجرة الى تلك الكواكب ؟ لنفترض أن سفينة الفضاء الصغيرة ( أبولو ) بدلا من أن تحمل ثلاثة أشخاص ، ستحمل مائة شخص إلى أحد الكواكب بنفس التكاليف ، ولكى نحافظ على عدد السكان الحالي على الأرض باستمرار ، فإنه يجب علينا أن نرسل ٧ مليون نسمة كل عام الى الكواكب الأخرى وذلك على فرض استمرار معدل النمو الحالي للعدد الحالي من سكان الأرض ، إن ذلك يحتاج إذن الى اطلاق حوالى ٢٠٠٠ سفينة فضاء كل يوم على مر السنين ، وسوف تصل التكاليف الى أكثر من ٣٠٠ بليون دولار يومياً بخلاف مصاريف تدريب المهاجرين ، وبمعنى آخر فإن تكاليف اطلاق تلك السفن الفضائية لمدة ثلاثة أيام سوف تعادل الدخل القومي المستوى للولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٨٢ .

ان المتفائلين الذين يعتقدون أن الهجرة الى تلك الكواكب تستطيع أن تخفف من وطأة الانفجار السكاني ، لم يفكروا ملياً في الأرقام التى تنطوى عليها تلك المغامرة ، والمقارنة دعونا ننظر الى الهجرة على سطح الأرض نظرة أخرى .

إذا فرض أن وافقت كل من الهند والولايات المتحدة الأمريكية على حل أزمة ازدحام السكان بالدولة الأولى عن طريق هجرة الهند الى الولايات المتحدة الأمريكية ، فإن الاسطول الجوى للولايات المتحدة الأمريكية من الطائرات النفاثة والذي يقدر بحوالى ٦٠٠ طائرة سعة كل منها ١٥٠ راكب ، يستطيع أن ينقل نحو تسعة ملايين نسمة في العالم فقط بمعدل رحلتين أسبوعياً من الهند الى الولايات

المتحدة ، هذا العدد يمثل ٧٥ ٪ من النمو السنوى لسكان الهند .

كذلك بالنسبة للخطوط الملاحية البحرية عبر المحيطات ، فعلى الرغم من حجمها الكبير ، إلا أن عددها لا يكتفى ، وأنها أقل سرعة من الطائرات ، وفى المسافات الطويلة لا تستطيع أن تقوم بخدمات الطيران ، وبإختصار - وحتى لو كان هناك مكان على وجه الأرض لإرسال الفالاس من السكان إليه - فإن ذلك حتى الآن غير ممكن .

وإذا كان المتفائلون لا يعرفون المستحيل وتخيلوا أن ما افترضوه أمراً ممكناً ، فماذا بعد ذلك ؟ ان هؤلاء المتفائلين سوف يمهّدون الطريق لاحتلال كواكب ونجوم أخرى . وبالطبع فإن نقل الإنسان بين اللجوم يعتبر ضرباً من ضروب الخيال ، لماذا ؟ لأن سفينة الفضاء تحتاج إلى أجيال لكى تصل إلى أقرب اللجوم إلينا ، وأن أولئك الذين سينقلون فيها ، عليهم أن يمارسوا تحديد النسل بكل صرامة على متنها ، وغير هذا قلن يكون من الممكن تجذب انفجارات سكانية على تلك السفن .

كل هذا بالإضافة الى تركيبنا الفسيولوجى الذى يعتبر من العوامل الحاسمة والهامة ، فليس صدفة أن يكون حجمنا وكتلتنا كما هما عليه الآن ، إنها أساس كل اختراعات الإنسان منذ حضارته البدائية ، ان تشييد مساكننا وغيرها من كافة متطلبات حياتنا المادية لها حجم خاص وظروف معينة وعمر محدد من الزمن ، ونحن مضطرون لاستخدام مامنحتنا لنا البيئة من معطيات كالصخور والاختشاب والرمال وغيرها بأحجام وكميات معينة نستطيع أن نحركها ونصنعها ، لهذا كانت خواص المادة هى ما عرفناه عنها ، وعلى أرضنا فقط .. وكان لذلك قصة ومسار طويل على درب العلم ، فما هو موقفنا بحجمنا هذا وكتلتنا من الكواكب الأخرى .. وماذا إذن عن انعدام الوزن والجاذبية ؟ إن اقدام الإنسان التى وطأت سطح القمر وتركت بصماتها على ترابه سوف تبقى السنين بعلامتها التى رأيناها فى الصور والتى نقلت إلينا خلال مسيرة الإنسان بخطواته الأولى على سطح القمر ، نعم بصمات حذاته ستبقى على حالها .. ولملايين السنين .

ان الظروف الفسيولوجية تؤكد أنه خلق من أصل داخله الماء كأى حياة على سطح هذا الكوكب ، وحتى يستطيع هذا الكائن أن يحيا ويفهم بيئته على نحو مانقوم به الآن ونحن نطالع هذه المسطور ، فلا بد من يابس ، ولكى تكون الحياة ممكنة على هذا اليابس فلا بد من وجود هواء وأن يكون للهواء حرارة ، وأن

تتعرض الحرارة لتغيرات محدودة ، وأن تظل كل هذه الظروف سائدة لفترات طويلة من الزمن ، في ظل طاقة تحركه ويحيا في اطارها ويتحرك .

### الطاقة كحد بيئي رئيسي :

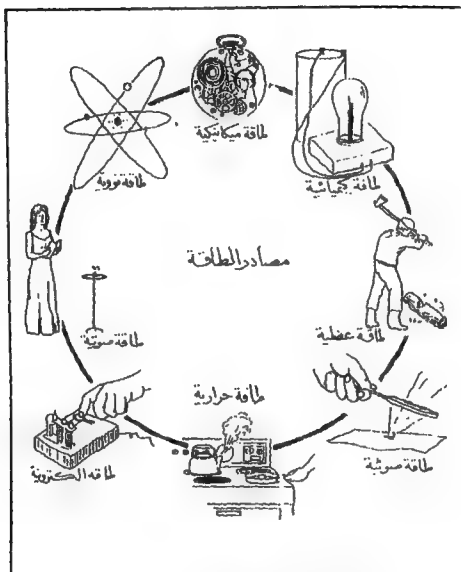
كان الإنسان منذ القدم هو الكائن الحي الوحيد الذي بدأ يلاحظ ويتأمل قوى الطبيعة وهي تجبر عن نفسها بوسائل متعددة ، البيئة من حوله تعوى فيها الرياح وتزجر ، والسحب فوق رأسه تسبح وتجري ، والأمطار منها تهطل ، والسيول تجرف ما أمامها ، والبرق والرعد والزلازل تدخل الرعب والهلع الى نفسه ، لقد بدأ يحسب حساب هذه الظواهر عن طريق قراينه التي يقدمها الى تلك الظواهر ، انتقل الى مرحلة أحلام اليقظة التي طبعت في ذهنه قوى تلك الظواهر الطبيعية وتصور فيها قوى جبارة غير منظورة ، ولكنها تجسد في جن وعفاريت لها طاقات خارقة تلهب المسافات نهبا وتلك الحصون دكا وتبديد المدائن في طرفة عين ... الى آخر هذه التصورات التي سيطرت على العقول دحنا طويلا من الزمان دين أن يجلئ منها الإنسان شيئا ، حتى استيقظ صوت العقل في الإنسان ، واستمع الى الحقائق التي بدأت تتوالى في الظهور في شكل انجازات علمية رائعة .

لقد أدرك ماتطيعه الطاقة للكون والحياة وعرف كيف يسيطر عليها ، وأصبحت قوة الأمم لانتقال ما لديها من سكان أو خيول ، وإنما بما تملكه من مصادر للطاقة وما تسخره لها هذه الطاقة من مصانع وآلات ، وهذا استطاع أن يريح عضلاته ويكسر أسر خيوله ووسائله لكي يسخر بدلا من هذه تلك وسائل ميكانيكية تنجز في ساعات ما لا يستطيع مئات من البشر الأقوياء انجازه في سنوات .. وكان هذا بداية التمييز بين الدول الأكثر تقدما والأقل تقدما ... ولقد أصبحت هناك علاقة واضحة بين متوسط دخل الفرد وبين ما يستهلكه من الطاقة .

إذا كان الأمر كذلك فيما يتعلق بالتمييز بين الدول ، فما هي طبيعة الطاقة ومعناها ؟ الجواب حتى الآن لا يزال حائرا على السن العلماء والمتخصصين على الرغم من أن هذه الكلمة أصبحت تكرر الآن على كل لسان ، ففي كتاب (الطاقة) لا يزال السؤال - وهو هنا على لسان مؤلفه (جلين ت. سيبورج) رئيس لجنة الطاقة النووية الأمريكية - ما هي الطاقة على وجه التحديد ؟.

يجيب على ذلك بقوله : أنها ليست شيئا تستطيع أن تكتشفه دائما بالأحاسيس . فلو أن فيزيائيا أراد أن يصف ثقافة لإنسان لم يرها في حياته فانه قد يضع الليرة أمامه ببساطة ويتركه يتحسسها ويشمها ويتذوقها ، ولكن الطاقة





مصدر الطاقة الرئيسي هو الشمس ، ومنها تستمد  
كافة مصادر الطاقة الأخرى خصائصها ، والطاقة بهذا  
تتغير مظاهرها ولكنها تظل طاقة .

لا يمكن أن تعرض بهذه البساطة للتعرف عليها ، لأن الطاقة تستطيع أن تظهر على هياكل عديدة : طاقة حركية Kintetic مثلاً أو كامنة Potential . وغيرها . ان الطاقة لا يمكن تخيلها فقط فهي لغز في مجال العلم كلغز الروح في مجال العقيدة ... لاتزال من أمر ربي .

والطاقات المختلفة تلعب في داخلنا وأمامنا وحولنا وإلى مالا نهاية لعبتها الخالدة . فجميع النظم الكونية ، بدءاً من أدق الجسيمات والذرات وحتى المخلوقات والأرض والسموات ، تزخر بطاقات تتوقف درجاتها على ما يستطيع أن يطلقه هذا النظام أو يستقبله ذلك .. ولولا تلك الرحلة الأبدية التي تنقز فيها الطاقات ، وتطلق في أرجاء الكون على هيئة موجات ، لتوقف كل شيء في الوجود ، ولانطفأت الشمس واظلمت السموات وأبديت المخلوقات .

لورجعنا إلى الطاقة البيولوجية التي تطلق في أجسامنا ، لوجدنا أنها تظهر في صور شتى ، فمن طاقة حرارية إلى طاقة حركية ميكانيكية والتي منبعها أساساً طاقة صوتية سقطت يوماً على النباتات الأرضية ، وبظام مجسم خاص اقتنصت الشباك المنصوبة في النبات الطاقة الشمسية واخترقتها جزئيات عضوية على هيئة طاقة كيميائية ، وعندما تطلق هذه الطاقة تتحول بدورها إلى صور أخرى ، فقد تكون وقوداً لآلة فتؤدي إلى طاقة ميكانيكية ، والميكانيكية تتحول إلى كهربائية والكهربائية إلى صوتية أو حرارية أو متحركة أو موجات اذاعية أو برقية أو صوتية أو غيرها ... وهكذا تدور الطاقة فتختفي بوجه وتظهر بوجه آخر .

يقول عالم الفيزياء ميشيل ويلسون في كتابه الطاقة : «ان ادراك الطاقة ذاتها أمر صعب خاصة وأنها وافد جديد على صرح المعرفة ، فكونها لاتلمس ولا ترى ، فإنه من الممكن تخيلها في عقل الانسان فقط . لقد كانت المادة دائماً سهلة الانطباع في ادراكنا لأنها شيء له كتلة ، كما أنها تشغل مكاناً في الكون ، ولهذا نراها ونشمها ونلمسها ، فأنت تستطيع أن ترى حجراً يندفع في الكون تجاهك ، ثم تشعر بالألم عندما يصيبك ، لكن من الصعوبة بمكان أن تتخيل وجود شيء غير ملموس في هذا الحجر (يقصد الطاقة المحركة له) وسرعان ما يخفى (هذا الشيء) فعندما يصل إلى الأرض يتوقف .. لكن تفكير الانسان في الأشياء المتحركة هو الذي طور معرفته منذ البداية عن مفهومنا للطاقة .. وهو مفهوم يقودنا في النهاية إلى اعتبار ان الطاقة شيء شامل لكل قوى الكون .

دعونا من الاستطراد في هذا التفصيل الذي يجرنا إلى حشد هائل من

التعاريف الأخرى والمصطلحات الرياضية المعقدة . إن الذى يهمنا هنا هو القول بأن الانسان اكتشف شيئاً جديداً فأضاف إلى معارفه الكثيرة بهذا الشيء .. وسخر عن طريقه من قوى البيئة كل جامد أو ساكن أو متحرك أو عاصف ، لقد استطاع أن يحرر المادة ويطلقها فيما يعرف بالطاقة ، وبذلك يكون قد حقق معادلة أينشتاين بعد أربعين عاماً ، ولم يكن يدرى هذا العالم حينما وضع معادلته المعروفة أنه يمكن أن تتحقق ، ولكنها تحققت حينما أسقطت قبلة (هيروشىما) وقبلة (نجازاكى) لوضع نهاية لحرب عالمية ضروس ، ولسلاح تقليدى بدأ طريقه الى المتاحف تمهيداً لانتشار سلاح جديد رهيب تحولت فيه المادة الى طاقة .

إن كل عناصر البيئة المادية تنموج بوحداث هائلة من الطاقات بأنواعها المتعددة فما هو موقف الانسان من طاقات بيئية ؟ وماذا فعل بالبيئة بعد أن استغل هذه الطاقة الجبارة ؟

لقد نجح فى تخزين الطاقة .. ولا مجال هنا لشرح كيفية ذلك ، ولكن الأهم هو أنه استطاع أن ينقل الطاقة ويصدرها .

إن مصادر الطاقة سواء كانت فحماً أو بترولاً أو غازاً طبيعياً أو مساقط مياه أو طاقة رياح .. الخ توجد فى مواقع بعيدة عن أماكن استغلالها حيث تقام المحطات الكهربائية عدد هذه المصادر حتى نقل التكاليف . كما تقام محطات توليد الطاقة الكهربائية التى تعمل بالوقود النووى فى أماكن بعيدة أيضاً عن أماكن استغلالها حتى تكون بعيدة عن المدن فلا تسبب فى تلوث للهواء أو المياه ، كما يجب أن تكون قريبة من مصادر المياه حتى يسهل تبريد معداتها كجزء من عملية توليد الطاقة ، لكل ذلك كان لابد من نقل الطاقة الى أماكن استخدامها ، وهناك العديد من طرق هذا النقل .

فالطاقة الشمسية تحتاج لتجميعها وتخزينها ونقلها الى مساحات كبيرة تشغلها المعدات والمواد لتجميعها عدد سقوط أشعتها على الأرض ، لذلك اتجه المهندسون الى الحصول على هذه الطاقة الشمسية التى تمتصها مياه البحار والمحيطات وخاصة الاستوائية منها بواسطة ما يسمى (بمحطات البحار الشمسية) ذلك لأن المحيط أو البحر هو معدات التجميع ذاتها ، ثم تحويل هذه الطاقة الحرارية الى طاقة كهربائية ، ومنها الى طاقة كيميائية بواسطة التحليل الكهربائى حيث يتم نقلها وتوزيعها ثم استخدامها .

إن الطاقة بذلك لا يمكن أن تخلق من لا شيء ، كما أنه لا يمكن القضاء عليها

أو أفنائها .. كل ما يمكن عمله هو تحويلها .. وعدد تحويل الطاقة تكون لذا وقفة قصيرة .

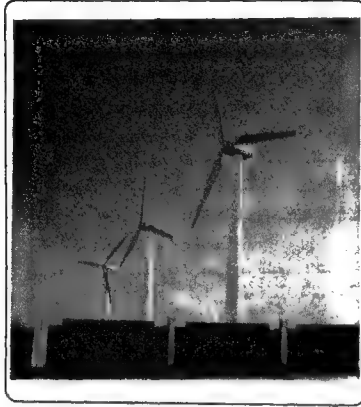
ان الطاقة تصبح في متناول اى فرد حين يكشف عن مصادرها وينجح في التغلب على مشكلاتها وتحويلها من شكل الى آخر وفي الوقت المناسب والمكان الملائم ويتكالف اقتصادية محقولة ، ومن أجل ذلك كان دائم السعى للاعتماد على محولات لهذه الطاقة .

أن أقرب مثال لهذه المحولات هو السيارة التى تقوم بتحويل الطاقة الحرارية الناجمة من احتراق البنزين فيها الى طاقة ميكانيكية اى طاقة حركية تدفع بالسيارة الى الأمام أو الى الخلف ، وكل عملية تحويل من هذه العمليات تتضمن استهلاكاً وفاقداً في الطاقة ، فالنتائج من عملية التحويل اى مقدار الطاقة التى نحصل عليها فى الصورة أو الشكل المناسب ، تكون دائماً أقل من الطاقة الداخلة أو التى استخدمت فى عملية التحويل ذاتها .

كذلك تعتبر النباتات والحيوانات التى يتغذى الانسان على لحمها ، محولات للطاقة ، فمن طريق التمثيل الضوئى يقوم النبات بتحويل ضوء الشمس والماء وغاز ثانى أكسيد الكربون والمعادن الى مواد عضوية تشتمل على المكونات الثلاثة الرئيسية فى الطعام وهى الكربوهيدرات والبروتينات والدهون بنسب متفاوتة ، اى أن النباتات ستكون بالضرورة محولات تقوم بتحويل ضوء الشمس الى احدى صور وأشكال الطاقة الكيميائية .

أما الحيوانات التى يعيش على لحومها الإنسان ، فإنها تعتبر هى الأخرى محولات للطاقة من حيث أنها تقوم بتحويل أحد أشكال الطاقة الكيميائية الى شكل آخر يناسب الإنسان ويكون مفيداً له ، فهى تمثل النباتات التى يستطيع الانسان أن يتغذى عليها أو يهضمها ويحولها الى بروتينات ودهون يمكن أن يمثلها هو الآخر بدوره .

ونظراً لأن البروتينات الحيوانية أعلى فى القيمة الغذائية من الكربوهيدرات فإن الانسان يجد من الملائم له أحياناً أن يستخدم الحيوانات كمحولات للطاقة بأن يطعمها بعض النباتات التى تستطيع أن تعيش عليها وتتغذى بها بسهولة ، ومع ذلك فإن الحيوانات ومعظم النباتات لا تعتبر من الناحية التكنولوجية البهتة ، محولات على درجة عالية من الكفاءة .



محطة تجارب لمصدر نظيف من مصادر الطاقة وهو طاقة الرياح  
المحطة تابعة لوزارة الكهرباء والطاقة المصرية  
«هيئة تنمية واستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة»  
والمحطة ممولة من البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة  
ومنشأة بمنطقة الغردقة بمحافظة البحر الأحمر  
(تصوير المؤلف)

أما السبب في ذلك فلأن جانباً كبيراً جداً من الطاقة الكامنة تستلف في حفظ حياة تلك الحيوانات أو النباتات ذاتها والابقاء عليها، بل إن الفاقد في الحيوانات يكون أكبر بكثير منه في النباتات ، ذلك أن الإنسان حين يتناول النباتات كجزء من طعامه فإنه يحتفظ بجزء معين فقط من الطاقة الكامنة فيها ، ولكنه حينما يستخدم البروتين الحيواني كغذاء له ، فإنه لا يحصل الا على جزء من الطاقة التي كانت تحتويها النباتات التي أكلتها الحيوانات ، وبذلك فإنه لا يحصل الا على جزء من الطاقة التي كانت في النبات .

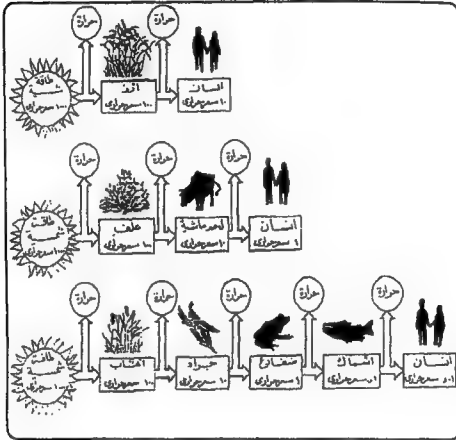
وربما كان هذا هو السبب الرئيسي في أن المجتمعات الفقيرة تعتمد على الكربوهيدرات النباتية بدلا من اعتمادها على البروتينات الحيوانية ، فكفاءة الحيوانات التي يعيش الإنسان على لحمها في أداء دورها كمحولات ، تقوم بتحويل أحد أشكال الطاقة الكيميائية (المشب أو الطف) الى شكل آخر للطاقة (هو اللحم) يمكن تقديرها بأنها ١٠ ٪ تقريباً من جملتها وطاقة الانسان هذا أو الطاقة الحيوية أو الكيميائية تقاس بالكالورى أو بالسعر الحرارى .

وتنتقل الطاقة إذن من مصدرها الرئيسى وهو الشمس للتحويل الى طاقة كيميائية ممثلة في عملية البناء الضوئى ، ثم الى طاقة كيميائية ممثلة في الغذاء ، ثم الى طاقة ميكانيكية ممثلة في الحركة والتفكير والعمل والحياة ، وفي كل مرحلة انتقال من شكل الى آخر ، تفقد هذه الطاقة جزءاً كبيراً منها على شكل حرارة مبددة ، وتصبح جميع التحولات الخاصة بالطاقة مصادر لرفع درجة الحرارة عن طريق متبذده من حرارة في البيئة المحيطة وهي أساساً طاقة لا يستفاد منها .

وهكذا كان للانسان دور كبير على مدى آلاف الالاف من السنوات كمحول للطاقة بل وكمصدر لهذه الطاقة ، إننا نقف أمام حقيقة مؤكدة وهي إن المادة والطاقة وجهان لشيء واحد ، والانسان ذاته مادة فهو طاقة إذن ، ويمكن تقريب الصورة المطلوبة لبيان طاقة الانسان على النحو التالى :

إذا كان المطلوب هو تحويل المادة (الانسان هنا) الى طاقة ، فلا بد من تطبيق قانون الطاقة بمعادلاته البسيطة (ط) = (ك) أى الكتلة × (س) أى مربع سرعة الضوء في الثانية الواحدة وهي (٣٠٠ ألف كيلومتر) والكتلة هنا بالجرام والسرعة بالسنتيمتر .

ومن هنا فلو أن انساناً وزنه سبعون كيلو جراماً ، فإنه يولد طاقة مقدارها ٧٠ ألف جرام هي وزن الكتلة ٣٠٠٠٠ مليون سنتيمتر هي السرعة مضروبة في



انتقال الطاقة من مصدرها الرئيسى وهو الشمس لتتحول  
إلى طاقة كيميائية مخزنة فى عملية البناء الضوئى  
ثم إلى طاقة مخزنة فى الغذاء .  
(عن ميلار : ١٩٦٠)

نفسها . فإن الطاقة المولدة من هذا الحجم تساوى (٦٣) وأمامها ٢٤ صفراً ، وتقاس الوحدة هنا بالأرج (أى وحدة عمل) فلو حولنا الأرج هذا إلى طاقة حرارية (كيلو كالورى) لساوى (١٥) وأمامها ١٤ صفراً ، فلو حولنا هذه الطاقة الحرارية إلى طاقة كهربائية لأعطت ١,٨٠٠,٠٠٠,٠٠٠ كيلو واط /ساعة (لأن الكيلو واط/ساعة = ٨٦٠ كيلو كالورى) أى حوالى ٢ بليون كيلو واط/ساعة .

هذه الطاقة لو تحررت من الشخص الذى يزن ٧٠ كيلو جراماً لو تحررت من ماديها وتحولت إلى طاقة تحولاً كاملاً ، فإنها تظهر على هيئة قدرة أو شغل يدير كل مصانع مصر ويضئ كل منداها وقراها لسنوات طويلة قائمة . إذن هناك فرق بين طاقة الانسان اليومية التى تصل إلى ٣٠٠٠ - ٤٠٠٠ كيلو كالورى ، وبين الطاقة الحقيقية المتوفرة فى جسمه على هيئة مادية .

لما لو حولنا هذه الطاقة للحرارية إلى وحدة أخرى من الطاقة ولكن كهربائية (بتحويلها إلى كيلو واط/ساعة) فإنها تعطى محصولاً هائلاً من الطاقة التى تحررت من جسم هذا الانسان أكبر قليلاً من الطاقة التى يعطيها السد العالى لمدة (٢٠٠ سنة) بشرط أن يعمل بكامل طاقته .

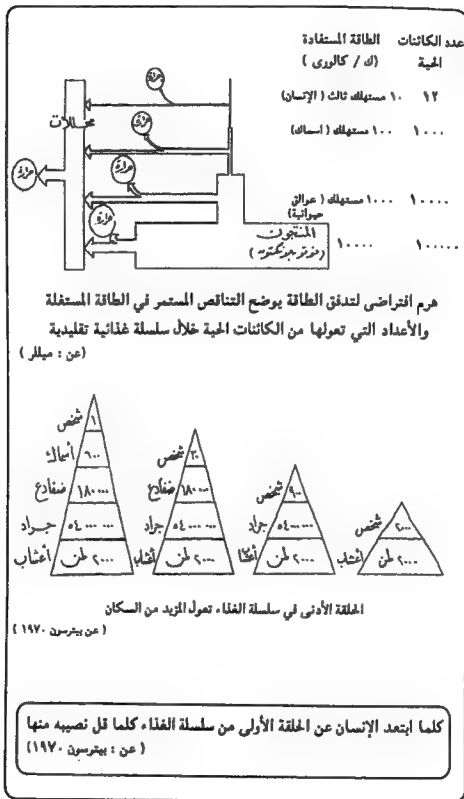
ولو حولنا هذه الطاقة إلى صورة أخرى كيميائية مخزونة فى طعام نتناوله بغرض استهلاك الفرد فى المتوسط حوالى ١٥٠٠ كيلو كالورى يومياً ، وفى كوكب تعداد (٥٠٠ مليون نسمة) فإن هذه الطاقة المحررة من هذا الجسم تكفى لاعاشة أهل الأرض جميعاً لأكثر من ٣٠٠ يوماً لذلك فإن هذه الطاقة نفسها تساوى الطاقة المخزنة أو المتحررة من حرق ١٤٠ مليون طن من البترول أى تساوى قدرة الطاقة المدمرة الناتجة عن تفجير ١٥٠٠ مليون طن من مادة TNT .

هكذا - وبعد تقريب صورة الطاقة إلى الذهن كيف يمكن أن نقصور أن المصنوع على الطاقة مشكلة وسببها زيادة أعداد السكان الذين رأينا كم وكيف يعطى الانسان الواحد الذى يزن ٧٠ كيلو جراماً من الطاقة .

#### الإنسان والطاقة فى العصر الحديث :

إننا لم نستهلك بعد الطاقة المتوفرة لهذا العالم بطبيعة الحال ، فهذا أمر أكيد . إننا مضطرون لإنتاج طاقة بمعدلات أكبر فقط . هذه هى مشكلتنا الآن أمام أعدادنا الهائلة المتزايدة . ومواردنا من الوقود التقليدى (غاز - بترول - فحم) المستخرجة من باطن الأرض ، قد أصبحت محدودة ، ومن المحتمل استهلاكها





بسرعة خلال بضعة مئات من السنوات القادمة . وربما يكون الفحم آخر ما يستهلك أى ربما بعد ٣٠٠ - ٤٠٠ سنة من الآن . أما البترول فسوف يستهلك بدرجة أسرع فى المستقبل القريب .

وتشير التقديرات التى أجراها الجيولوجى (كنج) M.H. KING ، ان احتياطي البترول فى العالم سوف يستنفذ خلال قرن من الزمان بما فى ذلك بترول الاسكا ، ولقد أصبح العالم مضطراً الآن إلى أن يأخذ فى الاعتبار الأساليب الفنية الخاصة باستغلال المناجم لاماكن استغلال الزيوت الصخرية الأخرى كبدايل فى الوقت المناسب لزيت البترول .

كذلك فنحن نعيش الآن فى وسط يدفع بنا الى الإسراف والتبديد فى موارد الدروة الهضمية كما سيرد بعد قليل ، وأكثر من ذلك فإن بعض الكيميائيين العضويين يعتبرون أن احتراق الوقود المستخرج من باطن الأرض ينبغي أن يكون هو آخر الاستعمالات الممكنة بالنسبة لتلك الجزئيات العضوية الكبيرة . فالفحم والبترول لهما استعمالات أخرى عديدة فى مجالات كثيرة ومنها إنتاج المواد اللدائنية (البلاستيك) وإنتاج مواد التشحيم والتزييت وما شابه ذلك .

ويكاد يعادل إنتاج العالم من الطاقة الكهربائية كمية الطاقة المنتجة من الوقود المستخرج من باطن الأرض ، وعلى الرغم من ذلك فهناك مشاكل خطيرة بالنسبة لاستغلال هذه الطاقة الكهربائية الى حدها الأقصى . فمعظم هذه الطاقة توجد فى الدول المتخلفة . ولا يمكن استغلالها ما لم تصبح هذه الدول متقدمة فى مجال الصناعة أى دولا صناعية . غير أن العوامل البيئية أو الإيكولوجية ونقص الموارد هناك ، تحول دون الانتقال بهذه الدول الى مصاف الدول الصناعية فى معظمها . والأكثر من هذا فإن الطاقة الكهربائية تعتمد فى انتاجها على السدود ، وهذه تعتبر تحت الظروف التكنولوجية الراهنة مجرد منشآت مؤقتة ، وفى خلال مئات من السنين ، سوف تتكدس الانسابات خلف هذه السدود وتصبح خزاناتها مليئة بالرواسب ، ومن ثم تفقد دورها وأهميتها تماماً . والسؤال المحير مع كل هذا هو هل نود ان نتحكم فى انهار الدنيا كلها لاستغلالها فى توليد الطاقة الكهربائية ؟ أو هل يمكن هذا لو أردنا .

منذ عدة سنوات فكر الانسان فى الشمس كمصدر للطاقة لاينضب ، لكن التوسع فى استغلال هذه الطاقة الشمسية يمثل مشكلة تكنولوجية معقدة وخطيرة ، خاصة فى هذا العالم المزدحم ، فضوء الشمس كما سبق القول يجب أن يجمع فوق

مساحات كبيرة أجهزة التجميع لوحدة توليد الكهرباء سعة ١٠٠٠ ميجاوات (وهي قدرة تكفي للتغذية مدينة عدد سكانها ١,٥ مليون نسمة) يجب أن تغطي مساحة قدرها ١٦ ميل مربع .

كذلك القدرة المدية Tidel Power (المولدة عن حركة لمد بالبحار) هي الأخرى موضوع تفكير من قبل العلماء ، ولكن فائدتها محدودة ولا تساري شيئا بالنسبة للقدرة المولدة عن مياه الأنهار. وهناك حديث ونقاش طويل حول إمكانية استخدام الطاقة الحرارية الكامنة في باطن الأرض Geothermal Power وهي طاقة نووية في جوهرها ، بمعنى أن للحرارة تنتج عن طريق التناقص الاشعاعي مع مدار السنين والاجيال .

ويقدر بعض الخبراء أن الطاقة الحرارية المولدة من باطن الأرض لاتزيد عن جزء محدود للغاية من الطاقة اللازمة بالمعدلات الحالية لمرافق الحياة العصرية . وهناك عدد آخر من الخبراء في بعض الشركات يبالغون في انتاج هذه الطاقة تنبأ بعضهم بأنه مع نهاية هذا القرن سوف يصل انتاج الطاقة الكهربائية من الحرارة الكامنة في باطن الأرض الى نحو نصف القدرة الكهربائية في أمريكا فقط . وها قد انتهى هذا القرن ولم يتحقق ذلك .

ويدرك الكثيرون أن موارد الوقود المستخرجة من باطن الأرض في طريقها الى النضوب ، ويفترضون أن الطاقة النووية المولدة عن اليورانيوم سوف تحل محل هذه الموارد . ولأسوء الحظ فإن استمرار انتاج المادة الخام لليورانيوم غير مؤكد حتى الآن . كما أن التكاليف اللازمة والظروف المناسبة لاستغلال هذه الطاقة لم تقدر حتى الآن تقديراً سليماً .

وعلى عكس ما يقال ، فإن الطاقة النووية ليست رخيصة جداً ، وأنها لاتمثل الدواء السحري لأي من الدول سواء كانت متقدمة أم متخلفة ، فإن أكبر محطات التوليد النووي للطاقة الآن تضارع ، ربما تفوق محطات التوليد التي تدار بالفحم في المناطق التي يندر فيها وجود الفحم ، أما محطات التوليد الصغيرة العاملة بالوقود المستخرج من باطن الأرض ، فإنها أقل اقتصاداً من الأخرى ، والجدير بالذكر أن الدول المتخلفة نادراً ما تستعمل كل ما ينتج من قدرة هذه المحطات الكبيرة ، بمعنى أنها لاتستغل كامل طاقتها ، فهذه الدول لاتتوفر فيها الصناعات والقطارات والسيارات الكهربائية والأجهزة الكهربائية أو الاعلانات الضوئية أو الأنوار المنتشرة في كل مكان وغيرها لكل تستهلك كل طاقة هذه المحطات ، كذلك

فإن تكاليف تحديث Modernization (أى جعلها دولا عصرية) وتصنيع هذه الدول المتخلفة لاستغلال الفائض من طاقة المحطات الموجودة بها، يعتبر أعلى تكلفة من هذه القدرة ذاتها عدة آلاف من المرات .

إن الآمال المرجوة والمتعلقة بانخفاض تكاليف الطاقة النووية تخفيضاً كبيراً فى المستقبل إنما يرتبط بتكلفة المفاعل الحديث ، ومدى إنتاجه على مستوى اقتصادى فى منازل الجميع .

مثل هذه المفاعلات هى التى تعمل على تحويل عنصرى اليورانيوم والثوريوم غير القابلة للانشطار الى بلاتونيوم ، وقد أمكن تحقيق هذا فى أواخر الثمانينات ، وحينما تم ذلك فليس هناك ما يضمن خفض سعر مثل هذا المفاعل فى هذه الفترة ، وذلك راجع الى استمرار التكاليف الباهظة والزيادة المستمرة فى تكاليف المادة الخام لمثل هذه المفاعلات الحديثة .

وعلى الرغم من أن هناك اقتراحات للحصول على الوقود النووي من الجرانيت المسحوق (وهذا ممكن نظرياً حتى الآن ، فإن المشاكل التى تتعلق بذلك بعيدة عن الحل لآنزال) وأبسط من ذلك هو التخلص من بقايا الجرانيت المسحوق المتخلف لخطورته الإشعاعية .

كما أنه لا يزال من المبكر جداً خفض تكاليف بناء المفاعلات الهيدروجينية، وإن كان هناك بعض العلماء ممن يعملون فى هذا المجال من العلوم الفيزيائية يتوقعون إمكانية إنتاج جهاز صغير ممتطور ، يمكنه أن يولد طاقة لا بأس بها ، وذلك إن يتم مع هذا قبل ٢٠ سنة قادمة وسيكون بسعر معقول ، أما القول بأنه من الممكن خفض تكلفة توليد مثل هذه الطاقة الى ما دون تكلفة توليد طاقة مماثلة لها من الفحم ، فلا يزال مندرجاً من صروب المستحيل ، وإن كان الأمل يراود العاملين فى مجال العلوم الطبيعية لإمكان ذلك ، ومع هذا وحتى يتم تحقيق هذه الآمال ، فإن العلماء عاكفون على محاولة زيادة الطاقة الهيدروجينية بدلا من العمل على خفض تكاليفها .

وهناك قول شائع بأن الطاقة النووية يمكنها أن تقلل من اعتمادنا نهائياً على الطاقة المولدة من الوقود التقليدى المستخرج من باطن الأرض ، ولكن الحقيقة أن محطات القوى النووية لا تنتج الا الطاقة الكهربائية ، ولقد قدرت هذه الطاقة عام ١٩٦٠ بحوالى ١٩ ٪ فقط من الطاقة الكهربائية المستهلكة فى الولايات المتحدة الأمريكية ، وبالتالي فإن طول المدة التى يتم فيها الاستغناء عن الفحم والبترول

وإحلال الطاقة النووية محلها إحلالاً كاملاً ، إنما يقوِّف على مقدار زيادة الكمية المستغلة من الطاقة الكهربائية وأن مثل هذا العمل إنما يمثل عملاً خارقاً في الواقع . ان السبب في ذلك راجع إلى أننا سوف نحتاج إلى تبديل كل المحركات العاملة بالبترول سواء كانت في أجهزة مواصلات أو صناعات أو غيرها من صورتها العالية المعروفة للمألوفة إلى صورة ونمط ميكانيكي يختلف تماماً ، وبعد : ماهو مدى الارتباط الوثيق بين الإنسان والوقود والمعادن المستخرجة من باطن الأرض ؟ وهل من الممكن للمستغنيين أن يحلوا مشاكل موارد الثروة الطبيعية ؟ ، أو هل لنا أن نسمع إلى الذين يتحدثون عن استهلاك واستنفاد موارد الثروة المعدنية سواء كانت تستخرج من الرواسب الغنية المكتشفة أو من الصخور العادية كالجرانيت مثلاً ؟ .

ان الإجابة بالطبع هي بالإيجاب . نعم . فالدول المتخلفة أو النامية سوف تظل حالة الطاقة فيها حرجة في هذا المجال إذا ظلت اتجاهات الاستغلال على ما هي عليه الآن ، كما ستظل تكلفة البشرية لانتاج الطاقة اللازمة لجلب المزيد من هذه المصادر المغزونة وهنا يتقدم الإنسان العلمى والفنى في مجال الطاقة وهو أمر ناقشناه من قبل .

من المعروف أن موارد الثروة الطبيعية غير موزعة توزيعاً منتظماً في قشرة الأرض ، وذلك لعدم انتظام العمليات التركيبية التي أدت تكوينها وترسيبها في هذه القشرة . فتوزيع الفحم مثلاً مثل توزيع أنواع معينة من النباتات كانت سائدة منذ ملايين السنين ، ثم طرأت عليها عوامل جيولوجية معينة حولتها وحفظتها وغيّرت من مظهرها النباتي وحولتها إلى معدن الفحم كما هو معروف ، وهناك معادن أخرى تكونت بفعل الترسيب ومعادن أخرى أرسبت في الانكسارات التي حدثت في القشرة الأرضية .

كذلك اختلفت هذه المعادن في درجة تركيزها في الأرض ، فهناك أنواع معينة من خامات النحاس مثلاً نموذجاً لترسيب خامات المعادن ، وهناك معادن أخرى هامة كالحديد والالمنيوم لها نفس الخصائص من حيث الترسيب وزمنه ودرجته ، كما توجد معادن ليست لها صفة استمرارية هذا الترسيب أو التركيز مثل خامات الرصاص والزنك والقصدير والديكل والتنجستين والزنابق والمنجنيز والكوبالت والمعادن الثمينة والموليبدينوم ، وعموماً أن يتم استبدال هذا الوقود التقليدي بوقود آخر لاحق ، وهذا إن تم ، فإن يتم قبل مرور وقت طويل وقبل انقاف جهد ومال كثيرين .

وهكذا فلا يمكن أن نختصر أن الطاقة النووية هي الدواء لكل داء بالنسبة للدول المتخلفة والنامية والمتقدمة أيضاً ، فقد تخفف الضغط على الفحم والبتروول فقط ولكنها لن تحل محلها أو تقضى عليها ، وأنها قد تخفف كذلك من إنتاج الطاقة بدرجة معقولة في بعض جهات العالم حيث يتوفر فيها الفحم والبتروول ، لذلك فلا يزال الشوط بعيداً .

إن الانسانية لو قدر لها أن تعيش قرناً آخر أو أكثر من الزمان ، فسوف تشهد تغيرات مذهلة في استخدامات مصادر الطاقة ، ولكن هناك شك فيما إذا كان توفر الطاقة سوف يساعد على الحد من نمو السكان . وهي العملية التي تمثل رهان العصر وصراع الإنسان مع أطراف عناصر بيئته .

### الإنسان والموارد المعدنية :

المقصود هنا بيان أو دراسة حدود بيئة الإنسان في مجال المعادن غير المتجددة Non Renewable Mineral Resources والتي كُتب عنها الجوامع الجيولوجي لوفرنج T.S. Lovering في عام ١٩٦٨ يقول : « من الغريب أن نرى الكثير ممن يجهلون صناعة المعادن يعتقدون أن آلهة التكنولوجيا على وشك أن يفتحوا مغاليق عصر جديد حيث يستخدم معادن الجرانيت ومعادن البحار ليغمروا الصناعات المختلفة بكل احتياجاتها من المعادن » .

وكان ذلك في معرض رده على الدعايات المحمومة التي تصاعدت من قبل المثقائلين الذين يهتدون من المشاكل التي تواجه الاستهلاك الاستنزافي الذي لم يسبق له مثيل في الموارد غير المتجددة وتوزيعها المبعثر في العالم .

مثل هذا التوزيع غير المنتظم ، بالإضافة إلى بعض عوامل أخرى قد جعلت آراء بعض الاقتصاديين بعيدة عن أرض الواقع أو الممكن ، خاصة ممن يرون أن الاعتبارات الاقتصادية هي التي تحدد مقدار توفر موارد الثروة المعدنية ، ومن آراء هؤلاء الاقتصاديين أنه طالما كان هناك طلب متزايد على المعادن ، فإن عمليات التنقيب سوف تتجه إلى الخامات الأربدا ، والتي يفترض وجودها بوفرة في باطن الأرض ، ويُقد أساء مثل هؤلاء تفسير المبدأ الذي يطلق عليه (النسبة الحسابية الهندسية) Arithmetic-Geometric والذي يرمز إليه عادة (A.G.R.) لقد استطاع بعض الجيولوجيون تطوير هذا المبدأ لتطبيقه على بعض أنواع من رواسب الخامات و ذلك على نطاق محدود .

طبيعى أن العوامل الفيزيائية والبيولوجية هما الأساس فى توزيع المعادن وعلى الرغم من أن هناك بعض الخامات التى تقترب فى توزيعها من مبدأ A.G.R. إلا أن الغالبية منها تصل إلى الحد الذى يؤكد صحة هذه النسبة خاصة فيما يتعلق بتوزيعها أو انتشارها عالمياً .

وليس الأمر مقصوراً على الموارد المعدنية الشائعة مثل الحديد والالمنيوم والزنك والفوسفات والفحم والبتروöl .. وقد يتصور العامة أن ذلك متوفر وهم فى هذا على جانب كبير من الصواب ، إلا أن ثمة معادن أخرى بمثابة فيتامينات لهذه الخامات بحيث لو أضيفت إليها لأخذت الشكل الشائع من السلع أو الأنوات المعدنية وهذه يطلق عليها فى الواقع Meneral Vitamins وهى المعادن التى تصانف ولكن بنسب محدودة إلى الخامات المعدنية المعروفة والشائعة لكى تعطىها القوة أو اللبونة أو الخصائص الخاصة للاستعمالات الخاصة ، ومن هذه للمعادن المقوية للفاناديوم ، التاناليوم ، التنجستن ، والموليبدنيوم .

ورغم أن هذه المعادن غير معروفة تماماً للشخص العادى ، إلا أن أهميتها خطيرة فعلاً بالنسبة للعمليات الصناعية المعدنية ، فهذه المعادن تعال دور الفيتامينات بالنسبة لوجباتنا الغذائية ، وغالبها ما تكون لازمة جداً ولا يمكن إطلاقاً الاستغناء عنها ولو بكميات بسيطة .

ومن الواضح أن عدد السكان وحجم الاستهلاك قد ازداد منذ عام ١٩٥٠ ، وأصبح لبعض الخامات - تبعاً لذلك - أهمية متزايدة رغم أنها خامات منخفضة الدرجة ، بل ربما تتزايد مع المستقبل أهمية هذه الخامات اقتصادياً ، ولا شك أنه سوف يتم اكتشاف العديد من مناجم المعادن ، ولا شك أيضاً ستتغير النظرة إلى الاحتياطي العام تبعاً لهذه الاكتشافات ، إلا أن مدى ملائمة هذه الخامات وتلك الكميات لاحتياجاتنا فى المستقبل لا تزال مجهولة وصعب قياسها .

ويتضح مما سبق أن تلك التقديرات بشأن مستقبل هذه المصادر أو الموارد المعدنية لا تدعونا للتفاؤل ، فقبل نهاية هذا القرن سوف تدعو الحاجة إلى زيادة كميات المواد الخام المخفضة الدرجة ، وإذا لم تتم اكتشافات جديدة لزيت البترول فى المستقبل فسوف نضطر لاستنزاف احتياطياتنا وتحويل الفحم إلى وقود سائل .

ومن المحتمل أن تخفف الطاقة النووية من الضغط المتزايد على البترول الذى بدأ احتياطيه يتعرض للاستنزاف ، ورغم هذا فقد ذكر (جونز) C.F. Gones بشركة همبل للزيوت عام ١٩٦٧ ، إن الولايات المتحدة قد استهلكت حتى عام

١٩٨٠ أكثر من ضعف احتياطيها المعروف ، وتنتج الولايات المتحدة الأمريكية حالياً أكثر من ربع انتاج العالم من البترول ، إلا أن استهلاك الفرد فيها والذي يصل الى أكثر من ٩٠٠ جالون سنوياً يعادل استهلاك الفرد الأوروبي ثمانى مرات، ورغم تضاعف الانتاج المستمر لديها ، إلا أن الاستهلاك هو الآخر فى تزايد خطير ، وليس من المتوقع هبوطه طالما تزايدت مستلزمات الصناعة ومراقبتها. وستكون بالتالى مضطرة لاستكمال احتياجاتها عن طريق الاستيراد من الخارج ، ول سوء حظ الولايات المتحدة أن هناك بعض المناعب التى تواجهها ازاء عقد بعض الاتفاقيات التجارية مع بعض الدول المصدرة للبترول والمعادن .

ولقد كانت الولايات المتحدة الأمريكية تستورد ٩٠ ٪ من النحاس اللازم لها حتى عام ١٩٦١ ، كما تعتمد اعتماداً كبيراً على مصادر خارجية لتمويلها بالمواد الخام اللازمة للصناعة ماعدا قمح البيتموين ، فقد بلغ انتاج خام الحديد فيها ٥٢,٢٠٩,٠٠٠ طن متري عام ١٩٦٦ ، فى حين وصل الاستهلاك الى ١٣١,٤١٤,٠٠٠ طن متري فى نفس العام ، كما ازداد الانتاج الصناعى وبلغ مستويات لم يسبق لها مثيل ، ووصل دخل الفرد فيها الى ما يقادل ٣٣ ضعف من دخله فى دولة كالهند ، كما وصل كل من الانتاج القومى الاجمالى و انتاجها من الصلب (الانتاج المحلى + الوارد - الصادر) قدر استهلاك الفرد فى أندونيسيا بحوالى ٦٧٧ مرة ، وبالنسبة للفرد فى باكستان بحوالى ١٣٣ مرة وبالنسبة للفرد فى سيلان ٣٨ مرة وبالنسبة للفرد فى كولومبيا ٢٣ مرة وبالنسبة للفرد فى المكسيك ١٠ مرات ، وقدر استهلاك الفرد فى فرنسا وسويسرا مرتين ، و ١,٨ مرة فى اليابان ، و ١,٧ مرة فى بريطانيا والاتحاد السوفيتى ، وأعلى من استهلاك الفرد بحوالى ٣ ٪ فى السويد التى تعتبر أكبر منافس لها .

أما القصدير ، فقد بلغ استهلاك الولايات المتحدة الامريكية عام ١٩٦٦ منه أكثر من ثلث الاستهلاك العالمى - لاحظوا .. دولة واحدة ، وأكثر من ربع الاستهلاك العالمى من الفوسفات والبوتاس والأسمدة العضوية ، وحوالى نصف ورق الصحف ونصف المطاط الصناعى ، كما بلغ الاستهلاك من الصلب فيها حوالى ربع الاستهلاك العالمى ، والاستهلاك من اللقطن خمس الاستهلاك العالمى .

وتشير التقديرات الحالية الى أن استهلاك هذه الدولة الصناعية الكبرى من المواد الخام فى اغراض الصناعة يزداد عن الاستهلاك العالمى بحوالى ٥٠ ٪ ، بل من المنتظر أن تبلغ هذه الزيادة عام ١٩٩٥ حوالى ٨٤ ٪ ، ورغم هذا فإن استهلاك



الولايات المتحدة الأمريكية يفوق بكثير جداً نصيبها على أساس عدد السكان فيها الذين يمثلون أقل من خمس عدد سكان العالم .

ولا شك أن توفر الثروة المعدنية في مكان ما أو لدى دولة من الدول ، إنما هو دلالة كبرى على احتمالات التصنيع فيها ، وحتى في حالة توقف النمو السكاني العالمي ، فإن الانتاج العالمي من الحديد سوف يزداد أكثر من سبعة أضعاف ، ومن النحاس بنفس المقدار تقريباً ، ومن الرصاص ٨ مرات ، هذه الأرقام لا تدخل فيها الكميات الهائلة التي بدئ في تعدينها وتفتيتها من هذه المعادن والتي تستخدم في القضبان الحديدية والسيارات والتوصيلات الكهربائية وغيرها .

ولكي يرتفع مستوى المعيشة بالنسبة لسكان العالم حتى يبلغ الحد الذي وصلته الولايات المتحدة ، فلا بد من استخراج أكثر من ٣٠ بلون طن من الحديد وأكثر من ٥٠٠ مليون طن من القصدير بالإضافة الى استخراج كميات هائلة من المعادن الأخرى ، وذلك يعنى زيادة في انتاج العالم من المعادن تبلغ ٧٥ ضعف بالنسبة للنحاس ، و ٢٠٠ ضعف بالنسبة للرصاص و ٧٥ ضعف بالنسبة للزنك ، وأكثر من ٢٥٠ ضعف بالنسبة للقصدير .

بعض اساتذة الجغرافيا الاقتصادية يقولون أن هذا ممكن بالنسبة للحديد المستخرج من باطن الأرض لأنه متوفر بكميات هائلة ولفترة طويلة من الزمن ، ولكن قد نواجه نقصاً شديداً في الموليبدنيوم اللازم لتحويل الحديد الى صلب ، وكذلك سوف تزداد الكميات المطلوبة من المعادن الأخرى لأكثر مما هو معروف حالياً ، وبالطبع سوف يحتاج رفع مستوى المعيشة (المقترح) لسكان العالم جميعهم قريباً جداً ومساواته بمستوى المعيشة الحالي في الولايات المتحدة الأمريكية الأمريكية - الى مضاعفة جميع الأرقام التي أشرنا إليها سابقاً .

وإذا طرحنا جانباً التركيز على الطرق التي يمكن أن تساعد الدول المتخلفة أو النامية لبذل أقصى جهد ممكن لمضاعفة انتاج موارد الثروة المحدودة ، فإننا نجد أن رجال الاقتصاد في الدول المتقدمة يأملون في زيادة استهلاك تلك الموارد المحلية غير المتجددة بدرجة أكبر من معدل الاستهلاك الذي سبق ذكره مع استمرار النمو السكاني على ما هو عليه .

وكثيراً ما يتردد سؤال حول ما إذا كان من الممكن للدول المتقدمة أن تحصل على كميات متزايدة باستمرار من موارد الثروة الحرجة واللازمة لاحتياجاتها في المستقبل، في الواقع أنه حتى بدايات القرن الحادى والعشرين يمكن للولايات المتحدة أن تزيد من وارداتها زيادة لا بأس بها على فرض أن الدول المتخلفة تسمح باستغلال مواردها من قبل هذه الدولة، ولا شك أن المحافظة على الواردات أمر حيوى لدولة صناعية كالولايات المتحدة، وبصفة عامة فإن هذه الدولة لديها موردين يقومون باستيراد معظم المعادن الخام في جميع الدول الصناعية تقريباً باستثناء روسيا وإن كان ذلك الى حد ما.

أما إذا حدث ما يحوق واردات الولايات المتحدة الأمريكية، فإنها لا شك ستواجه متاعب فورية وخطيرة، وللأسف الشديد فإن معظم الدول المتخلفة صناعياً والنامية مائلة هذه الموارد لا تدرك هذه الحقيقة، ولا تزال تقع تحت تأثير ارهاب القوة والطويح بها ناسية أن التوازن الاقتصادى العالمى العالى رغم زعامة الولايات المتحدة للعالم الآن بدون منافسة الاتحاد السوفيتى الذى تفكك وانتهى، أصبح في الدرجة الأولى في صالحها، وربما كانت منظمة الاقطار المصدرة للنفط (أوبك) هي أول المنظمات التى أدركت للحقيقة وكونت باتصافها قوة رغم أن معظم دولها تعتبر من الدول المتخلفة صناعياً أو النامية.

وقد يرى بعض المتفائلين من التقنيين أن الحل الأخير لما يعانيه العالم من نقص في معظم الموارد المعدنية هو استخراجها من الصخور كالجرانيت أو من مياه البحر (حيث أمكن اكتشاف ٦٣ عنصر من مجموع ١٠٥ تتكون طبيعياً هناك) غير أن المعادن الهامة المذابة في مياه البحر تتركز حالياً بكميات ضئيلة جداً، والأكثر من هذا فإن هؤلاء المتفائلين يرون أن ذلك ممكناً للحصول على الطاقة بمسر زهيد.

ومن هذا يتضح أن هؤلاء المتفائلين مدركين لمشاكل التلوث الحرارى والنتائج الايكولوجية لمثل هذه الآمال، فالحقائق الجيولوجية والاقتصادية عن الحياة تجعل ذلك ممكناً بشرط ألا يتم تعدين صخرة واحدة من الصخور العادية على حد قول بعض الجيولوجيين ولكن ... هل يمكن هذا ... ؟

من غير المحتمل أن تستطيع الطاقة النووية أن تقفل من تكلفة التعدين بدرجة كبيرة ويرجع ذلك بصفة رئيسية الى أن معظم عمليات التعدين (أو

المفروض) سوف تستخرج من باطن الأرض ، وأن هناك حدوداً محدودة لتلك الأعماق والأغوار التي تكمن في مدى وجود الخامات المعدنية المحتملة .

إن هناك بعض الافتراضات التي تدعو إلى الاستفادة من التفجيرات النووية في باطن الأرض لتفتيت الصخور واستخلاص الفلزات بسبب التمددين الكيمايى المصاحب لعملية التفتيت هذه ، ومثل هذه الأساليب الفنية لها مشاكلها الكبيرة ، فالصخور لا بد من تهشيمها إلى حجم ملائم من الجزيئات ، ثم تضاف إليها مذيبات معينة مشتقة من الأخرى من موارد الثروة الطبيعية ، كما يجب أن تكون هناك طرق للمحافظة على هذه المذيبات ومنع استنفادها عن طريق تشتتها بتخللها مراداً ليست هي المطلوب استخلاصها .

وهناك قدر من المياه في بعض مراحل الدورة الهيدروجينية معرض للاستغلال أكثر من مرة ، فمياه بعض الأنهار خاصة في الدول المتقدمة ، يعاد استخدامها لأكثر من خمسين مرة ، إلا أن الكميات الضخمة من المياه التي يحتاجها النبات ، ترجع مباشرة إلى الدورة الهيدروجينية ، ولا يمكن إعادة استعمالها من جديد بواسطة الإنسان مباشرة .

إن عصر الامداد بالمياه العذبة حالياً قد أخذ في الانخفاض ، فالإنسان يعمل بسرعة على طرد الماء العذب من القارات بدرجة أكثر مما تغطيه الدورة الهيدروجينية ذاتها ، وتقدر هيئة الانتاج الغذائى بولاية (متشجن) أن سكان أوروبا يطردون من الماء العذب أكثر مما تعيده الدورة الهيدروجينية إلى الاحتياطى الممكن الحصول عليه بسهولة بنحو ثلاث مرات ، كما يطرد سكان أمريكا الشمالية من المياه العذبة أكثر مما يعود عن طريق الدورة المائية بنحو ضعفين .

والمياه الجوفية هي الأخرى مصدر من المصادر المائية الحيوية ، ولقد أخذت هي الأخرى في النقصان بدرجة مذهلة ، وسوف تصل في المستقبل القريب إلى أقل بكثير مما هو مطلوب لئلا تنضب هذه المياه ، ومن ثم فإن هذا المخزن من المياه قد بدأ يفقد قيمته .

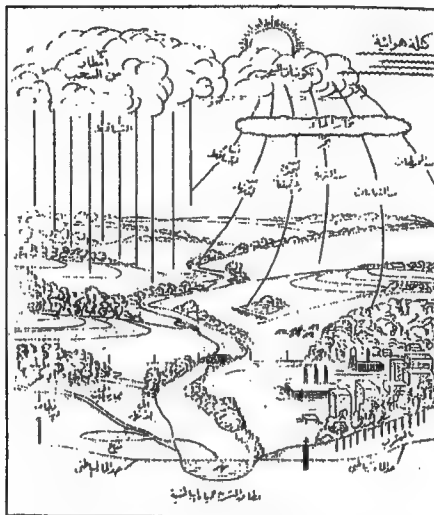
وقد وصلت احتياجات الولايات المتحدة الأمريكية من المياه عام ١٩٩٠ إلى حوالي ٨٠٠ بليون جالون حسبما كان مقدر لها ، وعلى أساس أكثر الافتراضات تفاؤلاً من قبل رجال الاقتصاد والتكنولوجيا ، فإن الكمية التي أمكن توفيرها من الماء لم تتجاوز ٧٠٠ بليون جالون في أعوام المذكور .

وبالمثل سوف يحدث عجز في المياه في كثير من مناطق العالم وخاصة تلك المناطق التي تحتاج إلى المياه من أجل الزراعة ، فقد زادت الهند على سبيل المثال من منخ المياه الجوفية في الآونة الأخيرة بدرجة كبيرة في سراعها المريع والميدوس منه لمضاعفة انتاج الغذاء ، ففي خلال الفترة من يوليو ١٩٦٨ وحتى يونيو ١٩٦٩ حفرت الحكومة الهندية ٢٠٠٠ بئر ، كما قامت إحدى الشركات الخاصة بحفر ٧٦ ألف بئر ، هذا بالإضافة إلى تركيب ٢٤٦ ألف مضخة جديدة .

لذا فلا عجب أن نرى بعض الطغماء الذين يلوحون ويذرون بأن أزمة خطيرة في المياه قد بدأت تواجه العالم وتزداد يوماً بعد يوم ، هكذا رغم أن مصادر المياه كانت من أهم دوافع التركيز والانتشار السكاني على سطح الأرض ، ورغم أن الإنسان الذي بلغ مستوى هائل من التقدم التكنولوجي يمكنه أن يكرس الكثير من الجهد والفكر والطاقة وللمال من أجل إعادة توزيع وتنظيم مصادر المياه الطبيعية . ولن نبالغ لو قلنا - في ضوء المتغيرات القائمة الآن - أن حروب المستقبل خاصة في مناطق الجفاف والمنطقة السوفيتية ستكون حروباً منارية من أجل الحصول على المياه .

من هنا تصبح المياه حداً من حدود البيئة ذات امكانات هائلة في تحديد كثير من الأنماط البيئية الطبيعية (الغابة والصفانا والصحراء مثلاً) وكثير من الانماط البيئية الحضارية (المدينة والريف والواحة القرية وغيرها ...) .

ان هذه الامكانيات البيئية التي ذكرناها ، وتلك الحدود التي لتحرك داخلها ، مامى إلا ضوابط للنظم البيئية في الواقع ، ولقد تعرضت بعض هذه الامكانيات للتلف والاضطراب عندما تزايد الالحاح البشرى على استنزافها أو الافادة منها بشكل يفوق ما يمكن أن تقدمه في اطار من التوازن البيئي المعروف والمحسوب ، لذلك كان تعدد صور الطاقة مصدر من أهم مصادر ارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوى للكرة الأرضية ، وكان استنزاف الموارد المعدنية واحداً من أهم العوامل التي ستعيد توزيع سكان العالم في المدن المرتبطة بالمادة الخام والصناعية أحياناً ، كما أن تلوث المياه سوف يؤثر تأثيراً سلبياً على الغذاء وعلى توزيع السكان والزراعة والصناعة ومن ثم على كافة عناصر التنمية في أى بلد ، لذا أمام ورطة تاريخية (ان جاز هذا التعبير) نظراً لأننا قفزنا فوق امكانات البيئة وجدودها ، ولذلك حديث طويل في فصل قادم يتناول مظاهر التدهور البيئي من تلوث وخلافه .



الدورة الهيدرولوجية في الطبيعة

ولما كانت المياه وسيلة الري والصناعة والنقل ، أحد عناصر المناخ الرئيسية ، فقد ساعدت على نمو وإزدهار الحضارات ، وكانت العامل الرئيسي في نشوء الحضارات الزراعية في العالم ، وهي قبل هذا وبعد عصر جنريتي لبقاء الأحياء ... وقالوا أنه لابد من ضمان ٥٠٠ متر مكعب من المياه لزراعة دونم واحد من القمح (الدونم ١٠٠٠ متر مربع) وأن الحمضيات تحتاج - بنفس المقاييس - إلى ١٠٠٠ متر مكعب ، وأن الموز يلزمه ٣٥٠٠ متر مكعب ، وأنه لأمر مخيف

أن يحدث تذبذب في كمية المياه ، كما قالوا أنه ثبت فعلاً أن نقصاً مقداره ملايين واحد في كمية المطر الساقط في المناطق شبه الجافة يؤدي إلى خفيض أو رفع الإنتاج بمقدار ٢٠٠٠ طن من الحبوب .

ولأن معظم الدول الأقل تقدماً تعيش في المناخات الجافة وشبه الجافة ، فإن المياه تصبح عاملاً هاماً بالنسبة لها ، فهي مناطق معظمها يقع ما بين خطي عرض ١٥ ، ٤٠ شمالاً وجنوباً ، وهذا يعنى أنها تتعرض لقسط والحد من الأشعاع الشمسى ، مما يرفع من معدلات البخر طبعاً ، كما أنها تقع ضمن نطاق الضغط المرتفع ، ومن ثم فقصيها من الساقط قليل . إذن فهناك مشكلة مياه .

والأمثلة على الاحتياجات الملحة للمياه عديدة ، فهناك ٧٥ ٪ من سكان المدن في الدول الأقل تقدماً يسكنون منازل لاتصلها المياه ، والباقي يحصلون على أقل من حاجاتهم منها ، وهى أن جاءت فخير منتظمة وغير نظيفة (١١) أما سكان الريف فالنسبة لديهم حوالى ١٠ ٪ فقط .

ومع أن المياه مورد متجدد ، إلا أن المياه المعبأة الصالحة للشرب محدودة كماً وتوزيعاً ، ورغم أن المياه تمثل فى مساحتها نحو ٧٠ ٪ من مساحة مسطح الأرض ، إلا أن ٣ ٪ فقط من جملتها تعتبر عذبة ، ومعظمها من المياه الجوفية أو السطحية أو فى شكل غطاءات جليدية أو ثلاجات .

## الفصل الرابع

# الغذاء وصراع التنمية





## الفصل الرابع

### الفسذاء وصراع التنمية

يظل الغذاء في توزيعه ووفرته ومشكلات الحصول عليه أمراً يشغل العالم الذي يستقبل كل يوم المزيد من الأقواء المفتوحة طلباً للغذاء ، حتى أنه إذا توفر وكان مناسباً قد تقف أمامه حقبات كالتقاليد والمعدات للحصول دون وصوله الى بعض هذه الأقواء .. ذلك هو الغذاء .. أما الماء فهو يختلف كثيراً عن الغذاء في كونه مورد لا ينضب .. له دورة محددة على الأرض تعرف بالدورة الهيدرولوجية ، ولاشك أن تلك الاحتياجات هي الاحتياجات البيئية الملحة التي عاشت مع الانسان منذ بدء الخليقة ، تلك الاحتياجات التي تمدد بقاء الإنسان على سطح الأرض ، وتوزيعه ومعدل بقائه ومدى تقدمه وغير ذلك مما يرتبط بمصير الانسان ومستقبل حياته .

### جغرافية الجوع والفاقة :

إذا أردت حقاً للانسان أن يظل على قيد الحياة ، وأن يظل سيداً بين الكائنات الحية الأخرى .. سيداً على بيئته الطبيعية ، فعليه أن يدرك تماماً ماهية ذلك التركب الذي يعيش عليه ، وما ينبغي عليه ، أن يفعل حياله ، غير أن الكثير من الشعوب والدول - كنتيجة لنجاح الانسان في غزو الفضاء - قد أصبح لديها معلومات قيمة وفريدة وغريبة في آن واحد عن جوانب متعددة لأحوال سطح هذا الأرض ، أكبر مما لديهم من معلومات عن التدمير الذي سوف يحدث للأرض نتيجة للانفجار السكاني والنمو المطرد للحياة عليها .

لقد حدث تحول للشعب الذي يتقود ويوجه الحضارة والمدنية الحديثة الآن - الشعب الأمريكي - كما يدعون في الآونة الأخيرة ، عندما علم أن هناك ملايين عديدة من الأمريكيين يفامون جوعى كل ليلة ، كما أن معظماً قد تكون لديه فكرة واضحة عن حالة الجوع في الهند أو عند سكان المناطق المهملة أو للمقيمة في البرازيل وانكاسات نقص الغذاء على شعوبها ، والكثير منا أيضاً لم يست لديه

فكرة واقعية عن أبعاد مشكلة الغذاء في العالم ، وهذا تفسير خطير في حق وجودنا وتفكيرنا .

في اعتقادي ان الادراك بأن بلون أو اثنين من السكان يعيشون على الكوكب دون غذاء كاف لهم ، من شأنه أن يثير الدهشة والتساؤل والذهول ، كذلك كيف أن هناك عشرة أو عشرين مليون نسمة من السكان - ومعظمهم من الأطفال - يموتون جوعاً كل عام ، في الوقت الذي يتجه فيه الكثير من الزراع الآن - وبخوضه من حكوماتهم ، وتحت تأثير المدنية الحديثة - بتقليص المساحات المزروعة من المزروعات الغذائية ، ليس ذلك مدعاة للدهشة والألم ؟ ...

كم من أفراد الشعوب الأوربية والأمريكية يدركون تماماً كيف أن حيواناتهم المدللة تتمتع بغذاء أفضل من مخات الملايين من البشر ؟ وكم منا نحن هنا في بلادنا التي يطلقون عليها الدول النامية أو المتخلفة يعلم أن الكثيرين من الفقراء في الولايات المتحدة الأمريكية يلجأون إلى شراء غذاء الحيوانات المدللة لرخس ثمنها واحتوائه على كمية كبيرة من البروتين لينتاولون ما يعيشون عليها أو يتخون به .

ثم نعالوا نتأمل أحوالنا - نحن العرب - في إطار المستوى دون المتقدم أو النامي أو .. أو ... كيفما كانت التسمية ومعنا غيرنا ممن يعيشون نفس هذا المستوى .. أننا نسمى في الغرب بدول الجوع ويطلق الغرب والأمريكيون على أفرادنا .. الجوع ، ..

ان معظم الدول المتخلفة دول غير صناعية كما هو معروف ، كما أن الزراعة - وهي النشاط الاقتصادي الرئيسي لمعظم هذه المجموع من الدول - متخلفة في أدواتها وقها ونظمها ، كما أن دخل الفرد والدخل القومي فيها - باستثناء الدول النفطية - منخفض جداً ، ونسبة الأمية عالية ، ومعدلات نمو السكان عالية إلى حد الخطر ، ولقد كان لتلك الخصائص أساساً ما دفع معه بعض الغربيين إلى القول باستحالة بلوغها الحد الذي بلغه الغرب حالياً ، بل سماها Ehrlich وزميله في دراستهم عن الايكولوجيا البشرية بـ «الدول التي لا يمكن أن تتطور أبداً» ...

والحقيقة التي لا ينبغي الخل من اعلانها ، هي أن العالم النامي والذي يتميز بمعدلات زيادة عالية ، سيد نفسه في ورطة ان لم يعمل على ضبط هذا التسل المتزايد ، وطالما بقي اقتصادياً وبيئياً على ما هو عليه ، فعلى الرغم من أن هذا العالم النامي واختلف يمتلك إمكانيات مذهلة تمكّنه من العيش في رخاء ..

ولكن بشرط أن يأخذ بأساليب الاستغلال السليم ، أو حتى بالاستغلال مطلقاً ، إلا أنه لا يستغل إلا أقل القليل من بيئته ، أنظروا صحراواتنا في العالم العربي ، غاباتهم في العالم الاستوائي ومواردهم الساحلية والداخلية وأودية أنهارهم وقوى مياهها ، أنظروا ؟ كم تستغل من مواردها .. رمالنا ثروة ، مياهنا ثروة ، سهولنا الفيضانية ثروة ، سواحلنا .. جبالنا .. سهولنا .. حصى شمسنا وهواؤنا ثروة .. ولكننا واقعين أسرى تخلف خلقته شعوب السيطرة فأصبحنا جياعاً جائعين .

إن الدول المتخلفة تكن الآن من تزايد سكانها إلى الحد الذي لا يتلاءمون فيه بهذه الأعداد مع مصادر ثرواتهم الطبيعية ، بل الأكثر من ذلك ، إن معدلات نمو السكان فيها تجعل من الممكن أن نتصور أو نتخيل أن أحوال هذه الدول سوف تزداد سوءاً وروساً بدرجة خطيرة .

يتضاعف عدد سكان هذه الدول مرة كل عشرين أو ثلاثين عاماً ، ولتأمل ماذا يعنى تضاعف السكان في دولة مثل الفلبين أو هندوراس خلال عشرين عاماً فقط ، سوف يكون هناك ضعف العائلات الموجودة حالياً تقريباً ، وأطفال اليوم سوف يكونون رجالاً ونساءً لهم أطفالهم ، والمحافظة على المستوى العالي للمعيشة والحياة ، فإن مثل هذه الدول عليها أن تبذل قصارى جهدها لمدة عشرين عاماً لمضاعفة كل نواحي النشاط فيها لاعالة السكان ، بمعنى آخر فإن كان فيها اليوم منزل واحد فلا بد أن يكون فيها عندئذ منزلين ، وإذا كانت هناك مدرسة واحدة ، فلا بد من مدرستين ... وهكذا بالنسبة للمستشفيات والمحاكم والجرارات والأطباء والمدرسين والعمال بشتى أنواع تخصصاتهم .. وغيرهم .. كما يجب مضاعفة الإنتاج الزراعى ، ومضاعفة الصادرات والواردات ومضاعفة سعة الطرق وطاقة أنابيب المياه ومحطات توليد الطاقة الكهربائية .

وقد يكون من المشكوك فيه فعلاً ، ما إذا كان بإمكان دولة كالولايات المتحدة الأمريكية أو روسيا أن تضاعف طاقاتها هذه خلال عشرين عاماً على الرغم من توفر رأس المال فيها ، وكونها من أكبر القوى للصناعية فى العالم ، وبها موارد طبيعية متنوعة ومنظمة ونظم مواصلات متقدمة ومستوى تطويع طيب ... كل هذا لدول متقدمة ، فماذا للدول الأقل تقدماً ؟

إن دولة مثل الفلبين أو هندوراس أو غيرها من الدول المتخلفة ، تفتقر لمثل هذه الأمور وتلك الامكانيات ، فلا تزال عاجزة حتى الآن عن المحافظة على مستوى المعيشة المنخفض فيها ، وحتى لو نجح بعضها فى المحافظة على هذا

المستوى المنخفض بدرجة عالية ، فإن السكان فيها سوف لا يرضون بمثل هذا المستوى من المعيشة بعد حين .

إن فقراء العالم اليوم في حالة لم يسبق لها مثيل ، أنهم يطعمون ما يجمع به العالم الغنى ، إن وسائل الاعلام من صحف وسينما وإذاعة وتلفزيون قد نقلت إلى العالم المائع طرق المعيشة في الدول المتقدمة والرفقة ، لقد شاهد العالم المتخلف كل هذا ، شاهد دولة السيارات والطائرات والجرارات والآلات وأجهزة التكيف .. وغيرها كثير .. وبالطبع فإن أفراد هذا العالم يطعمون إلى مشاركة العالم الغنى في حياة الترف التي يمتاعها ، فهم متطلعون لم اسماء ستيفنسون Adlai Stevenson بالآمال أو للترقيات المتزايدة .

الآن أبسط المعايير لقياس إمكانية تحقيق ذات الشيء توضح أن هذه الآمال تخبر - حتى الآن على الأقل - احتمالات بعيدة المنال ، ليس فقط لحال المستوى الحضارى فيها ، بل للتدهور المستمر في مستويات المعيشة هناك .

إن هناك الكثير من الشعوب في الدول المتخلفة مثل كولومبيا قد قتلت فيها الأمهات أطفالهن حتى لا يرونها يتضورون جوعاً أمام أعينهن ، أما في مناطق أخرى مثل بيافرا وبعض مناطق الهند التي أصابها المجاعات أخيراً ، فقد دعهم الحاجة إلى أى قدر من الغذاء إلى قضاء الساعات الطوال بل والأيام المتتالية في حرارة الشمس بجوار خطوط السكك الحديدية التي تنقل القمح لالتقاط بعض حباته المتناثرة ، أما في كلكتا (بنجلاديش) فإنهم يعيشون في الطرقات ولا يمتلكون غير أنفسهم ... بلا زاد أو متاع أو مأوى .



الصورتان لطفلة واحدة من البنغال تحسنت صحتها  
بفضل الغذاء الجيد الذي تمثل في كمية وافرة من  
الألبان خلال تسعة أشهر فقط. هي الفارق الزملي بين الصورتين

### كرونةولوجية المجاعة :

نعطى هنا دراسة تاريخ وتقويم وتسلمل أهم المجاعات التي حلت بالبشرية ، وليس من السهل الحصول على تاريخ سليم لكل هذه المجاعات ، ولكن حصر ماكان منها مؤثراً يعتبر أمراً ممكناً الى حد ما .

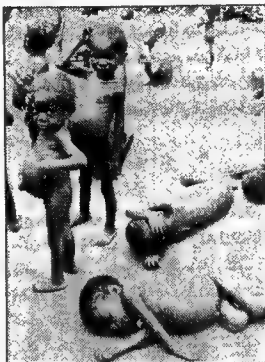
تاريخ المجاعة	مكانها	نتائج المجاعة
٤٣٦ ق.م	روما	اضطر الآلاف من السكان الى القاء أنفسهم في نهر التيبر انتحاراً ليأسهم من حل الأزمة .
١٦٠ ق.م	انجلترا	تعرضت الجماهير لحالة سيئة جداً من الجوع الشديد .
١٩٢	ايرلنده	حدث نقص شديد في الأغذية وكانت المحصولات الزراعية رديئة الاناج وحدثت حالات وفاة عديدة وهجرة شاملة وتركزت الأرض والمساكن خالية تماماً من السكان .
٢٣١	أنطاكية	عانت هذه المدينة من مجاعة رهيبة ووصل ثمن البوشل (٨ جالون) من القمح حوالي ٤٠٠ قطعة من الفضة، وأثناء هذه الكارثة أرسل الملك قسطنطين إلى أسقف المدينة ٣٠ ألف بوشل من القمح بالاضافة الى كمية كبيرة من المال لتوزيعها على رجال الدين والأرامل والأيتام .
٧٦٥-٧٠٠	انجلترا وايرلنده	حدثت مجاعة وانتشرت معها الأوبئة لمدة ثلاث سنوات متتالية اضطر فيها الناس الى أكل بعضهم للحرم البعض الآخر .

تاريخ المجاعة	مكانها	نتائج المجاعة
١١٩٣ - ١١٩٦	انجلترا وفرنسا	حدثت في هذه الفترة مجاعة بسبب غزارة الامطار واستمرار مطولها لمدة طويلة ، هلك السكان في كل مكان بسبب نقص الأطعمة لتوالى هلاك المحاصيل .
١٢٩٩	روسيا	ساد الذهب والسرقه والخراب نتيجة للجوع والأوبئة .
١٤١٢ - ١٤١٣	الهند	جفاف شديد صاحبه مجاعة طاحنة في دلتا نهر الجانج .
١٦٠٠	روسيا	مجاعة ووباء اسفرتا عن موت نصف مليون نسمة .
١٧٦٩ - ١٧٧٠	الهند وباكستان وبنجلاديش معاً	أول مجاعة كبرى في الهند ، ولقد قدر عدد السكان الذين هلكوا بسببها بنحو ثلاثة ملايين نسمة ، كما نتج عنها تلوث الهواء بالروائح الكريهة التي كانت تليبعث من جثث الموتى المتناثرة في كل مكان ، لقد كانت تسمع أنات وصيحات الضحايا وهم يستقبلون الموت .
١٨٧٨ - ١٨٨٧	الصين	حدثت مجاعة مروعة سادت ثلاثة أقاليم في شمال الصين ، نتج عنها حسب ماورد في التقارير وفاة تسعة ملايين نسمة من السكان كانوا في فقر شديد وكانت الاطفال تباع كل يوم

تاريخ المجاعة	مكانها	نتائج المجاعة
		<p>فى الأسواق للحصول بأثمانها على الطعام وللتخلص من اطعامهم أيضاً . وكان مجموع السكان فى الأقاليم الخائفة التى تعرضت للجوع ٧٠ مليون نسمة ، أصبح الناس فى حالة شديدة من الاعياء والضعف ، مات الآلاف منهم ، وكانت السيدات والبنات تعرضن للبيع على قارعة الطريق ، ولقد ذكر بعض المؤرخين ، وعندما ذهبت الى هناك وجدت أن السيدة الجميلة تباع بكل سهولة بمبلغ ٦ دولارات ، أما الفتاة الصغيرة فبمبلغ دولارين فقط ، وفى الحالات التى كان يتعدى فيها بيع الاطفال فإن الآباء كانوا يقتلونهم حتى لا يروهم يتألمون من وطأة الجوع الشديد ، إنه ألم لا يطاق ، وفى كثير من الأحيان كان الآباء يلقون بأنفسهم فى الآبار عقب قتل أولادهم أو يتحمرون بالسم .</p>
١٨٧٨	المغرب	<p>أنك تستطيع أن تشعر بالأسى العميق من تلك المناظر المروعة نتيجة لحالة البؤس المريرة ، إن الامهات الفقراء كن يملحن النظام الملقاة فى الشوارع لأطعام أطفالهن الجوعى .</p>

ولقد ساهمت المجاعات الى حد كبير فى المعدلات العالية للوفيات بعد ظهور الثورة الزراعية (وكذلك الفيضانات والحروب والأوبئة وأسباب أخرى عديدة ) مما دفع بالسكان الى حالة من الهزال والضعف الشديد وفقر الدم والانهك والتردى فى مؤثرات حادة أساسها الجوع مهما كان السبب فيه .





صورتان من مظاهر المجاعات الأفريقية خلال مأساة الجفاف  
التي ضربت منطقة « الساحل » الأفريقي جنوب الصحراء الكبرى .

ان العالم (ولفورد) خير من قدم صورة لأهم هذه المجاعات ، ورتبها وأبرز أهم خصائصها لهذا فكان من الخير أن قدمنا هذه السلسلة التي أوردناها ولفورد في كتابه رغم قدمه (سنة ١٨٨٧) وذلك لتوضيح مدى الحالة التي كانت سائدة أثناء تلك الكوارث والمحن ، ويجدر بالذكر أن هذه تفوق بكثير المجاعات الحديثة التي قد نشاهدنا أو نقرأها عن طريق وسائل الاعلام المعاصرة مثل مجاعات بياقرا في نيجيريا أو بيهار في الهند أو غيرها .

### نقص الغذاء كمشكلة بيئية :

ذكر جورج بروجستروم G. Borgstrom أن هناك حوالي ٤٥٠ مليون نسمة من بين سكان العالم بنعمون برغد العيش والغذاء مقابل ٢٤٠٠ مليون نسمة يعانون إما من نقص في الغذاء أو من سوء التغذية . كتب ذلك في عام ١٩٦٩ ، وفي عام ١٩٦٧ ذكر رئيس الهيئة الطمعية الاستشارية التابعة لرئيس الولايات المتحدة لشئون الغذاء العالمي ، أن هناك حوالي ٢٠٪ من سكان الدول الأقل تقدماً (ويمثلون حوالي ثلثي سكان العالم) يعانون من نقص التغذية بالمفهوم العلمي (أي من نقص السعرات الحرارية اليومية اللازمة) وأن هناك حوالي ٦٠٪ من سكان العالم يعانون من سوء التغذية بالمفهوم العلمي أيضاً (أي نقص في أحد العناصر الأساسية للغذاء أو أكثر خصوصاً من البروتينات) .

وكل هذه التصريحات وغيرها كثير مما نقرأ ونسمع به في الآونة الأخيرة انما يعنى أن هناك أكثر من بليون ونصف البليون من بين سكان العالم أما يعانون من نقص الغذاء أو من سوء التغذية .

وهناك تقديرات أخرى تدل على أن عدد الجياع من البشر يزيد عن بليونين ونصف من السكان ، ومنهم حوالي ثلاثة أرباع بليون يعانون إما من الجوع المزمن أو يموتون جوعاً ، وهذه الأعداد لا تشمل بطبيعة الأحوال الملايين من الجوعى الآخرين الذين يعانون من سوء التغذية من الطبقات المتوسطة في الدول المتقدمة في أوروبا وأمريكا ، أو الذين يستطيعون الحصول على الغذاء الجيد ، ولكنهم لا يفعلون لجهلهم بالعناصر الغذائية الأساسية اللازمة لهم .

وفي مواجهة هذه الأعداد الغفيرة التي تترنح من الجوع ، لانجد صوتاً يرتفع بالمأساة التي يعيشها العالم بالقدر اللازم أو المناسب لحجم هذه المأساة ، بل هناك من يقول بأن ذلك أمر طبيعى ولطالما مرت بالبشرية أزمات ومجاعات فما الذى تغير إذن حتى ترتفع صيحات الخوف ؟ .



الجفاف الذي أصاب أفريقيا انعكس على زيادة  
أعداد الجائعين إلى أكثر من ٢ مليون نسمة  
في عام ١٩٩٠

والحقيقة أن الموقف المعاصر والخاص بنقص الغذاء في العالم ، أمر لم يحدث في التاريخ من قبل ، كما أن التدهور أو التخفيف من شأنه إنما يعتبر جريمة عصرية لن يغفرها التاريخ لأجيالنا بأعدادنا من جانب وملوثات بيئتنا الطبيعية من جانب آخر كما سيرد فيما بعد .

وتمثل المجاعة التي حدثت في إقليم بيافرا في العقد الماضي النوع التقليدي من المجاعات ، فقد فوجيء السكان الذين يتوفر لهم على الأقل الحد الأدنى اللازم من الغذاء في هذا الإقليم بنقص شديد في إمدادات الغذاء ، وكان ذلك بسبب الاضطرابات السياسية أو غيرها ، إلا أنه من المحتمل أن تظل آثار هذه المجاعة لفترة طويلة طالما استمرت الأحوال السياسية التي أدت إلى هذا النقص في تلك الإمدادات قبل إمكان الحصول على إنتاج الطعام هناك محلياً وذاتياً ، لكن هذه المجاعة مع هذا تعتبر من النوع الموقت ، وفيما عدا حالات الحرمان الشديد من الغذاء ، فإن معظم من تبقى على قيد الحياة من كبار السن قد تجاوزوا المأساة ، ولكن الضحايا الحقيقيين كانوا من بين الأطفال الصغار والبالغين وكلاهما تعرض لتأخر في نموهما الجسماني ، والكثير منهم تعرض للتخلف العقلي كنتيجة لنقص البروتين اللازم الذي يحتاجه المخ في مراحل معينة من تطوره .

ومن الضروري لكي يطعم العالم المتقدم سكانه عام ٢٠٢٠ أو على الأقل يحافظ على مستواه الغذائي الحالي رغم عدم كفايته ، أن يرفع إنتاج الغذاء بنسبة تتراوح بين ٥٠% و ٦٥% من إنتاج عام ١٩٨٥ ، وتفترض أقل التقديرات أن إجراء تحديد السكان بطريقة فعالة في هذه الدول ربما يستطيع أن يقلل من الانجاب بنحو ٣٠% وأن توزيع الغذاء في تلك السنة سوف يطرأ عليه عندئذ تحسن ملموس .

أما الدول الفقيرة فسوف تكون في حاجة ماسة للطعام أمام تزايد أعداد سكانها بدرجة سريعة جداً ، ولسوف تكثف احتياجات كل من الهند وباكستان والبرازيل مثلاً من السعرات الحرارية بدرجة كبيرة ، وستكون الحاجة أشد إلى البروتينات .

ولو استطاع العالم أن يحقق الزيادة المتوقعة في إنتاج المواد البروتينية حتى عام ٢٠٢٠ وهي ٢٠٠% فإنه من الممكن لو أحسن توزيعها ألا يتبقى سوى ٢١% فقط من سكان العالم يعانون من نقص الغذاء ، وحوالي ٣٢% يشكون من سوء التغذية أم ما يعرف بالجوع الخفي أو الجزئي .

وترجع أسباب سوء توزيع الغذاء في العالم إلى عدة عوامل متداخلة منها ماهو اقتصادى ومنها ماهو لاجتماعى ، فالفقير والجهل وأساليب الإنتاج التقليدية والعادات والتقاليد وتختلف المواصلات ، كلها تعتبر من الأسباب الجوهرية لسوء هذا التوزيع بين سكان العالم وأقاليمه .

ويقال نصيب الفرد كثيراً من المعدلات الغذائية في دول جنوب آسيا وأفريقيا وأمريكا اللاتينية المدارية ، ففي هذه الدول - حسب تقديرات منظمة الزراعة والأغذية F.A.O قد يكون نصيب الفرد في العالم ، وهو المتوسط الذى لا يعد من الناحية العلمية كافياً لمستوى غذائى معقول خاصة من المواد البروتينية والسكريات الحرارية ، ويبين هذا النقص مقدار انتشار سوء التغذية والجوع خصوصاً بين الفئات الأكثر عرضة للأمراض كالأطفال الرضع (أقل من سنة) وأطفال الحضانة (١-٤ سنوات) والسيدات الحوامل والمرضعات .

وغالباً ما تحدث الوفاة نتيجة للجوع وسوء التغذية ، وتبلغ نسبة الوفيات التى ترجع الى سوء التغذية أو الجوع حوالى ٦٠٪ من جملة الوفيات السنوية ، أى ما يعادل ١٥ الى ٢٥ مليون حالة وفاة سنوياً .

ويعزى سبب الوفاة فى معظم الأقطار عادة إلى بعض الأمراض المعدية كما ينص من البيانات الرسمية للدول بهذا الخصوص ، إلا أن هذه الأمراض غالباً ما تضرب ضريبتها النهائية فى آخر الشوط الذى يقطعها الفرد فى هذه الدول عن طريق الجوع والفاقة والعوز ، فالأمراض تشكل تهديداً خطيراً بالنسبة للأفراد الذين يعانون من سوء التغذية أكثر من الأفراد الذين يتمتعون بغذاء جيد . وحتى لو لم توجد هذه الأمراض الفتاكة ، إلا أنها تضاعف حالات الضعف التى يتميز بها الأفراد الذين يعانون من سوء التغذية .

كما أن الظروف الصحية السيئة ، كثيراً ما تزيد الصورة حدة ، فالدول استاريا والأمراض الناشئة عن الديدان شائعة وكثيرة ، كما أن الاسهال بالنسبة للأطفال يعتبر من الأمراض الخطيرة حتى بالنسبة للأطفال الذين يتمتعون بمستوى غذائى جيد ، فى حين أنه يشكل كارثة بالنسبة للأطفال الآخرين الذين يعيشون دون المستوى الغذائى المطلوب .

وباختصار فإن حالات الوفاة التى تحدث بسبب الجوع أو سوء التغذية يمكن الحد منها أو تخفيف أخطارها بتوفير غذاء جيد أكثر من أى شئ آخر.

### أثر العادات والتقاليد في ظاهرة الجوع :

أما عن العادات والتقاليد فالحديث عنها طريف ، فمن الصعب أن يعوض القمح سكان مناطق جنوب شرق آسيا ، أو بعض أجزاء من الهند ، حبيهم للأرز حتى لو كان الاقليم المعنى يعيش مجاعة ، وكثيراً ما سخر بعض سكان العالم العربي من بعضهم ممن يتناولون بشهية مفتوحة الأسماك المملحة (الفسيوخ) أو الضفادع أو الجراد ، بل أن هناك شعوباً تعتبر في نقص الجراد لجهود الأمم المتحدة في هذا المجال أمراً محزناً ، ويرون الخير كل الخير في وجوده وانتشاره في أسواقهم ، إلا أن الأهم من ذلك ، أن كل العادات والتقاليد والأسباب الاقتصادية وتاريخ الوعي الغذائي وانتشاره ، يعتبر من أكبر المؤثرات وأكثرها حدة في انعكاساتها السيئة على الأطفال أكثر من أى فئة أخرى من فئات السكان .

ولاشك أن مفهومنا عن معنى الغذاء هام للغاية ، فليست المسألة مسألة اشباع مؤقت بقدر ما هي احتياجات لازمة لبناء الجسم وشحن طاقاته بقدره الأداء اللازمة للأعمال الذهنية والجسمانية ، ولهذا فلا ينبغي أن يكون فهمنا لنقص الغذاء في الولايات المتحدة أو غيرها من دول العالم المتقدم أو المتخلف على السواء ، فهما يبيع من حجم ما تنتأوله من طعام ، إن الأساس هو عدد السعرات اللازمة ، وأساس تكوين هذه السعرات من غذاء متوازن متنوع شامل ، ولقد بذلت الحكومات المختلفة جهوداً مضنية لتوفير الغذاء ، لكنها لم توفر الخدمات اللازمة لنشر الوعي الغذائي ، بل ساهمت مساهمة مباشرة في توفير الغذاء بالمساعدات ويخفض الأسعار ، ولكنها لم تصل إلى غايتها الأساسية ، وهي غذاء متوازن ، قد توفر آلاف الأطنان من الأرز أو القمح ، لكن لم توفر بالاضافة الى ذلك مزيداً من الفواكه والخضروات الطازجة واللحوم بمختلف أنواعها ، وأى المساعدات الحكومية تلك التي يمكن أن توفر للإنسان مجالا يغير فيه من عاداته وتقاليده المتعلقة بالغذاء ؟ ، وكم من الزمن يلزم لتحقيق ذلك ؟ .

إن من العادات والتقاليد ما يفرض على السكان عدم خروج أطفالهم من المنازل حتى سن معين ، وهناك من العادات ما يحتم على المرأة أن تتعزل أو تحتجب بدرجة قاسية تساهم بالفعل في حدوث مرض الكساح عند الأطفال ولين العظام عند الميدات ، ويرجع مرض - البلاجرا - إلى النقص الشديد في الحامض النياسيني Niacin الذي ينتشر بين السكان الذين يعتمدون على تناول الذرة كغذاء لهم ، وأمكن الحد من انتشار هذا المرض في أمريكا اللاتينية عن طريق نقع الذرة

في المياه المشبعة بالجير قبل طحنها ، ومهما توفر القمح والدقيق والذرة لدى سكان البندل ، فإن ذلك لا يساوى شيئاً بالنسبة لحقنة من الأرز يتناولونها بشهية .

إن المشكلة الغذائية تكمن في جزء كبير جداً منها في عدم تنوع الغذاء ، والوقوع في أسر العادات والتقاليد ، وهو أمر تاريخي لا يرتبط بزيادة السكان بالطبع ، ولا بالارونة أو الجفاف أو الفيضانات التي تسبب المجاعات المفاجئة عادة ، إن مظاهر سوء التغذية أو ما يعرف بالجوع الخفي لا تقل أثراً عن الجوع الواضح الذي تتسبب فيه الكوارث الطبيعية عادة .

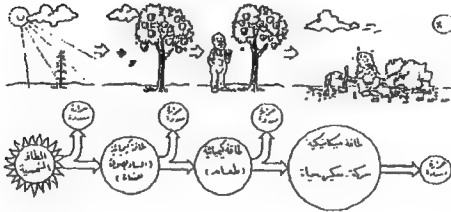
ومن المعروف أن الحيوانات التي تأكل وتتغذى على حيوانات أخرى ، تقوم بتحليل هذه الجزيئات المعنوية الكبيرة من أجل الحصول على الطاقة التي كانت تربط تلك الجزيئات معاً ، ويستهلك الحيوان جزءاً من هذه الطاقة في نشاطه اليومي ، ويستعمل الجزء الآخر في بناء جزيئات أكبر من مادة الحيوان (للمر الأنسجة أو لتجديدها) .

أما الحيوانات التي تتغذى على النباتات فإنها تكون قادرة على تحليل مرة أخرى الجزيئات الكبيرة وتحصل على الطاقة التي كانت أصلاً في شكل طاقة شمسية لكي تستعملها في متطلباتها أو احتياجاتها الخاصة .

وفي النظام الكرنى المحكم ، يتحول التركيب الضوئي عادة بنسبة ١٠٪ تقريباً فقط من المصدر الرئيسي (وهو ضوء الشمس الماقط على النبات الأخضر) إلى نوع آخر من الطاقة ، وهو طاقة الروابط الكيميائية والتي تكون متاحة ومتيسرة للحيوانات التي تتغذى على النباتات ، وقد يتم إنتاج طاقة مقدارها ١٠٪ تقريباً من الطاقة المخزنة في الروابط الكيميائية للحيوانات التي تتغذى على النباتات ، وحوالي ١٠٪ من هذه الطاقة قد تكون بدورها طاقة كيميائية للحيوانات الأخرى التي تأكل النباتات .

وهكذا يستطيع المرء أن يتصور تدفق الطاقة خلال هذا النظام كسلسلة من الخطوات التدريجية فيما يعرف بسلسلة الطعام ، وتبدأ سلسلة الطعام أو الغذاء في النباتات الخضراء والتي تعرف على أنها المنتج ، وهي المستوى الأول للتغذية ، وفي مستوى التغذية الثاني تأتي الحيوانات التي تقتات على الأعشاب أو النباتات أي المستهلك الابتدائي ، أما المستهلك الثانوي ، فهي الحيوانات آكلة اللحوم والتي تقتات على حيوانات تقتات على النبات أو العشب ، وتمثل مستوى التغذية الثالث ،

وتصبح الحيوانات من آكلات اللحوم (التي أكلت الحيوانات الأخرى آكلات العشب) ، هي المستهلك الثالث وهكذا .



تتدفق الطاقة التي مصدرها الرئيسي الشمس تعطي مزيداً من الحرارة  
المبذدة وهي طاقة غير مفيدة للبيئة عادة (هن : ميللر)

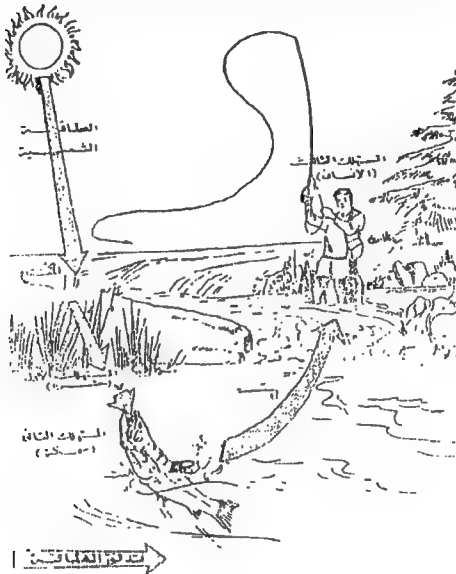
### دور الإنسان في سلسلة الغذاء :

يلعب الإنسان أدواراً عديدة في سلاسل الغذاء أو الطعام مثل طعام الحيوانات الذي يقتات على النبات ، ذلك لأن الحبوب والمواد النباتية الأخرى ، تكون جزءاً من طعام الجنس البشري ، وقد يكون الإنسان مستهلكاً ثانوياً (ثالث) وذلك عندما يتناول في غذاءه لحم البقر مثلاً (أو لحم أى من الحيوانات التي تقتات على النباتات) وعندما يستهلك الأسماك ، فإنه يمثل مكاناً آخر في سلسلة الغذاء ، لأن كثيراً من هذه الأسماك تعتبر مستهلكاً ثالثاً وربما مستهلكاً رابعاً (أسماك تأكل أسماك مثلاً) .

وعندما يحدث أى تغير أو تحويل للطاقة في هذه السلسلة الغذائية ، تصبح هناك حوالي ٩٠٪ من الطاقة الكيميائية المخزنة في الكائنات الأقل مستوى ، غير متيسرة أو متوفرة بالنسبة للكائنات الأعلى مستوى ، وحيث أن الكمية الإجمالية للطاقة التي تدخل سلسلة الطعام ثابتة نتيجة لنشاط التمثيل الضوئي للنبات ، فمن



الضروري أن تكون الطاقة المتحصلة متوفرة بدرجة أكبر للكائنات التي تحتل المستويات الأقل أو الدنيا في هذه السلسلة من تلك التي تمثل مراتب أعلى .



سلسلة الغذاء (والإنسان ضمن حلقاتها)  
عندما تتغذى البعوضة على الإنسان تصبح  
مستهلك رابع

والتبسيط الشديد نسوق هنا مثالا : لو أردنا انتاج ١٠٠٠ كيلو جرام من لحوم الماشية ، فلا بد من تدبير احتياجات هذا الانتاج وذلك من ١٠٠٠٠ كيلوجرام من القمح وهذه الكمية من لحوم الماشية بدورها قد تستخدم لانتاج ١٠٠ كيلوجرام من الجنس البشرى ، وعدد زحزحة الانسان خطوة أقل فى سلسلة الغذاء ، فإن الطاقة التى تتوفر مباشرة تكون أكثر وهكذا ، أى بمعنى أن ١٠٠٠ كيلوجرام قمح التى تستخدم لانتاج ١٠٠٠ كيلوجرام ماشية ، من الممكن أن تستعمل فى انتاج ١٠٠٠ كيلوجرام من الجنس للبشرى بدل من المائة كيلوجرام فى الحالة الأولى .

ويعتمد الجنس البشرى دائماً على عملية البناء الضوئى للنبات من أجل الحصول على طعامه ، ومهما كان هذا الطعام الذى يأكله الانسان البدائى سواء كان أسماكاً أو ثماراً أو حيواناتاً من أى نوع ، فإن الطاقة التى كان يأخذها من طعامه لها نفس المصدر الاساسى الذى هو الطاقة الاشعاعية للشمس ، ورغم ظهور الثورة الزراعية ، فإن الانسان لم يبدأ فى ممارسة أى تحكم أو سيطرة على نمو النباتات ، كما أنه يحاول أن يركز أو يزيد الانتاج من نبات الطعام الذى يريده أو يسعى للحصول عليه .

وكانت كل محاولات الانسان الأولى فى الزراعة بلاشك ، قائمة على أساس الملاحظة الدقيقة ، وأنه بنشاط معين - ولكنه غير مقصود - كان يزيد من نمو بعض النباتات الهامة عن طريق الجهد البشرى الذى يخلص فى ازالة الاعشاب من منطقة تتوسط المساحات الغابية ويذر البذور انتظاراً للنتيجة ، الا أن ذلك يختلف تماماً عن الزراعة الحديثة فى ذات هذه المنطقة المدارية وفى وسط الغابات ، وذلك لأن الأخيرة تقوم على أسس علمية فى خطواتها سواء فى ازالة الاعشاب بحرقها أو فى طريقة للتسميد أو أسلوب تقليب التربة .

لقد ساعدت علوم التربة الزراعية على استحداث العديد من المحاصيل وعلى امكانية تكيفها لظروف النمو المتنوعة ، وعلى زيادة انتاجها ، ومضاعفة مقاومتها للآفات وغير ذلك ، كما أدت الزراعة الميكانيكية وأساليب الحصاد الميكانيكى الى تحسين تخصيص الأراضى ، وعلى امكانيات هائلة لرى مساحات كبيرة فى أوقات محدودة ، ومن مصادر مائية بعيدة ، واستخدمت المبيدات الكيميائية والبيولوجية لمكافحة الآفات فى الأراضى الزراعية ، كما اتخذت الوسائل الكفيلة بمقاومة التقلبات الجوية أو التحكم فيها ولو بدرجة محدودة ، كما ساعد التقدم الفنى على زيادة كمية الطعام من مساحات محدودة من الأرض بدرجة

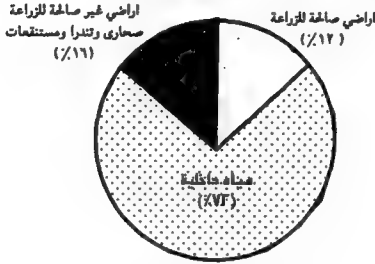
كبيرة ، كما ساعد كذلك على ارتفاع جودة بعض المحاصيل - وليس كلها - ومع هذا فقد كان الانتاج الغزير هذا ، على حساب انخفاض محتواها من البروتين في بعض هذه الحبوب .

وعلى الرغم من ان الانسان قد أصبح قادراً على تعديل بعض ظروف نمو النباتات والخروج من القيود - أو بعض القيود - المفروضة على الانتاج الزراعي بحدوده المعروفة عن طريق تكييف أو تعديل جغرافى فى كمية الطاقة الشمسية التى تصل الى سطح الأرض ، وتعديل فى درجات حرارة التربة و الهواء أحياناً ، وتغيير أو تعديل أو تحكم فى كمية الرطوبة فى أحيان أخرى ، الا أنه نتيجة للدور الرئيسى الذى يلعبه البناء الضوئى فى للنبات ، فإن من المحتم أن تظل الزراعة هى النشاط البشرى ، وستظل مقيدة لظروفه الإنتاجية الى فترة قد تطول ، وعندما يزايد السكان - وسيزايدون كثيراً - فإن الانتاج الزراعى ونقل المنتجات الزراعية سيظل أحد المشاكل الهامة ، لأن انتاج الطعام لا يمكن فصله عن توزيع هذا الطعام ، كما أنه من غير الممكن تركيز الزراعة فى المناطق الأكثر احتياجاً للغذاء كتركيز بعض المتطلبات الأخرى سواء بسواء .

ان وجود التجمعات السكانية العالمية فى الحقيقة قد لا يكون أمراً ملائماً للزراعة ، فمثلاً هناك أراضي كثيرة منتشرة حول كثير من المدن ، بدأت هذه المدن تأسر وتقتصب الأراضى الزراعية المحيطة بها ، وعلى سبيل المثال ، فقد قدر أن زيادة عدد سكان كاليفورنيا بمقدار ألف نسمة ، يدفع المبانى والمنشآت الى اغتصاب ما يعادل ٢٣٨ فدان فى المتوسط من الأرض الزراعية ، وفى عام ١٩٦٠ تم زرع ثلاثة ملايين فدان من الأراضى الزراعية بكاليفورنيا لاستخدامها فى أغراض أخرى غير الزراعية .. ومن المتوقع أن تبلغ هذه المساحة ١٢ مليون فدان أى نصف الأراضى الزراعية لهذه الولاية وذلك فى عام ٢٠٢٠ ، وبالإضافة الى ذلك فإن الدخان المنبعث من هذه الرقعة المزدنية المتزايدة المساحة ، وبعد اتحاديها بالضباب المنتشر فوق المدن ، سوف تقضى على المحاصيل الزراعية المحيطة ، ومن ثم - ولو ظلت الأمور على ماهى عليه الآن - فإن كاليفورنيا ستصبح عاجزة تماماً عن إطعام سكانها لفترة طويلة ما لم تعتمد على غذاء مستورد يجيئها من الخارج .

لقد نجح الانسان فى تكييف وتطويع كثير من السلالات النباتية ، كما نجح فى تطوير النباتات الغذائية عن طريق الانتقاء الجيد والتجهين ، ولقد كان هناك

في عصور ما قبل التاريخ حوالي ٨٠ نوعاً من النباتات الغذائية التي ألفها الإنسان وزرعها ، وذلك في مقابل ٢٤ نوعاً من الحيوانات فقط كان قد ألفها واستأنسها ، وعلى الرغم من هذا التنوع الشديد في النباتات الغذائية إلا أن عدد النباتات الغذائية التي نمدنا الآن بمحاصيل الغذائية تعتبر قليلة نسبياً .



تعتبر نسبة ١٢٪ من سطح الأرض الرصيد الثابت الذي يعمل مزيد من سكان العالم

#### المحاصيل الزراعية الغذائية :

رغم عشرات الأنواع التي انقرضت أو التي يبتلعها الإنسان ولكنها غير شائعة، إلا أن السيادة تظل للثلاثة محاصيل رئيسية يعتمد عليها كل سكان العالم تقريباً في غذائهم ، هي الأرز والقمح والذرة ، هذه المحاصيل تشغل حالياً نحو ٥٠٪ من جملة الأراضي الزراعية في العالم .

ويقدر انتاج العالم من هذه المحاصيل الثلاثة (الأرز - القمح - الذرة) بأكثر من ربع بليون طن متري سنوياً ، أما إنتاجه من المحاصيل الأخرى كالشعير والشوفان والدخن ، فيقدر بحوالي بليون طن متري ، ويأتي أكثر من ٥٠٪ من هذه المحاصيل الأخيرة من الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفيتي وأوروبا الجنوبية .

أما الأرز ، فمن المحتمل أن يكون أهم هذه المحاصيل ، فهو غذاء رئيسي لأكثر من ٣ بليون نسمة في العالم ، وتنتج جمهورية الصين الشعبية حوالي ٣٥٪

من جملة انتاج العالم من هذا المحصول ، أما الهند وباكستان فتنتجان ٢٧ ٪ ، واليابان ٧ ٪ ، وأندونيسيا ٦ ٪ بالإضافة الى بعض الدول الأخرى المنتجة للأرز ومعظمها فى جنوب شرق آسيا وأمريكا اللاتينية وتنتج كلها معاً ٢٥ ٪ تقريباً ، ولقد توصل معهد الارز الدولى فى الثقلين الى انتاج سلالات جديدة من الأرز ترفع من انتاجية الفدان بمقدار كبير ، وكذلك السلالات فى جنوب شرق آسيا ، وربما تعطى نتائج مثيرة ومؤثرة على انتاج الأرز فى هذه المناطق .

ويأتى القمح فى المرتبة الثانية بعد الأرز من حيث الأهمية ، بل إن كمية القمح المنتجة تعادل كمية الأرز أو تزيد قليلاً ، والقمح لا ينمو فى المناطق المدارية بدرجة جيدة كالارز ، لأن أنواع الفطريات والأفات التى تصيب القمح فى المناخات الحارة الرطبة يؤثر على ذلك تأثيراً كبيراً ، ومن أجل هذا كان القمح إما يزرع فى الشتاء البارد الرطب ، أو فى الصيف الحار المتميز بالجفاف الى حد ما (القمح الربيعى) .

وتنتج روسيا ٢٤ ٪ من الانتاج العالمى من القمح ، وتنتج الولايات المتحدة الأمريكية ١٥ ٪ ، وكندا ٥ ٪ ، وإيطاليا ٤ ٪ ، وتركيا ٣ ٪ والأرجنتين ٢,٥ ٪ وأستراليا أيضاً ٢,٥ ٪ وباقى دول العالم تنتج حوالى ٣٤ ٪ .

أما الذرة فهو المحصول الرئيسى الثالث فى العالم ، ويقدر انتاجه بحوالى ٩٠ ٪ من إنتاج القمح ، ويعتبر الصيف الحار الطويل الرطب الذى يسود النصف الشرقى من الولايات المتحدة من أنسب مناطق زراعة الذرة فى العالم ، لهذا فإن هذه الدولة الكبرى تنتج أكثر من نصف إنتاج العالم من الذرة ، ويحتل الاتحاد السوفيتى المرتبة الثانية فى انتاج الذرة حيث يزيد انتاجه عن ٥ ٪ بقليل من الانتاج العالمى ، والبرازيل أقل قليلاً من ٥ ٪ كما يبلغ إنتاج كل من بوجسلافيا (المساقفة) والمكسيك والأرجنتين ورومانيا وجنوب أفريقيا معاً ١٣ ٪ من الانتاج العالمى ، وما تبقى فهو لدول العالم الأخرى بنسبة ٣٤ ٪ تقريباً .

#### الحدود البيئية للغذاء :

لابد لدراسة هذه الحدود من استعراض أهم الامكانيات التى تقدمها الطبيعة للانسان ليصبح منها موارده الغذائية ، تلك الموارد التى تتنوع وتباين وتختلف فى صورها ومذاقها وتركيبها ، ولكنها مهما تكن فإن مصدرها الرئيسى هو الحشوب . فالجنس البشرى وباقى أفراد المملكة الحيوانية التى تعيش على سطح الأرض

تحصل على الطاقة والغذاء اللازم للنمو والتطور ، إما عن طريق أكل الحيوانات الأخرى الآكلة للنباتات ، أو عن طريق أكل الحيوانات التي تأكل الحيوانات آكلة النبات .. وهكذا .

من هنا كان لا بد عند دراسة حدود البيئة الطبيعية في مجال الغذاء ، أن نعرف ، نحدد ، ونذكر ما هي إمكانيات هذه البيئة ؟ هل هي الطاقة اللازمة لإنتاج العشب ؟ هل هي التسهيلات أو الظروف الجغرافية الملائمة للزراعة ؟ هل هي ما يمكن عمله من أجل تحسين إنتاجية الأرض ؟ هل هي استزراع المناطق غير الزراعية أو الجافة ؟ أم هي ما يمكن أن تقدمه البحار والمحيطات والأنهار ؟ ربما هذا كله أو بعضه ، ولكن يمكن أن يضاف إليه ما نستطيع عمله من أجل ابتكار مصادر جديدة للغذاء أو تقليل الفاقد من الثروة الغذائية الراهنة بواسطة ما نملكه من محاولات عصرية للتخزين والجمع والتصدير وغيرها .

#### ١ - السلسلة الغذائية :

إن النباتات والحيوانات في منطقة ما ، وما يحيط بهما من ظواهر طبيعية إنما تشكل نظاماً تمر من خلاله الطاقة وتتحرك من خلاله المواد المختلفة في دورات محكمة ، فالطاقة تدخل في نظامنا الكوني على هيئة إشعاع صادر من الشمس ، ومن خلال عملية التركيب الضوئي تكون النباتات الخضراء قادرة على «أمر» بعض من هذه الطاقة الشمسية واستعمالها لربط الجزيئات الضئيلة معاً في جزيئات كبيرة (عضوية) هي التي تميز الخصائص البيولوجية للكائنات الحية .

#### ٢ - العوامل البشرية المؤثرة في إنتاج الغذاء :

تعتبر الزيادة السكانية التي طرأت في العصر الحديث ، من أهم هذه العوامل التي أثرت في إنتاجية الغذاء سواء على مستوى الفرد أو على مستوى الدولة ، ولاشك أن الحروب والتكتلات السياسية أو الأحلاف ودرجة التقدم التكنولوجي والاستعمار وغيرها من هذه العوامل ، قد انعكست كلها أو بعضها على كثير من أحوال إنتاج الغذاء ، ولقد أصبح الاتجاه العام في الدول الأكثر تقدماً ، هو تزايد إنتاج الغذاء بالنسبة للفرد ، وظل هذا الاتجاه منذ نهاية الحرب العالمية الثانية حتى الآن .

وعلى الرغم من ذلك فقد حدثت عدة أمور محلية منذ عام ١٩٥٦ بحيث أدت إلى عرقلة هذا الاتجاه ، ومما لاشك فيه أن هناك تباين جغرافي أو إقليمي

فى مجال انتاجية الفرد ، فقد بلغ متوسط هذه الانتاجية عام ١٩٦٦ أقل من نظيره فى سنوات العقد التالى ، وكذلك كان الحال فى الشرق الأقصى الآسيوى ، ولقد حدث هذا الموقف على الرغم من الزيادات الجوهرية التى بلغت ٢٥ ٪ تقريباً فى انتاج المواد الغذائية خلال تلك الفترة .

فالنمو السكانى قد زاد عن انتاج الغذاء ، غير أنه لا يوجد من يستطيع أن يحكم حكماً سليماً من أرقام متوسط انتاج الغذاء للفرد الواحد فقط ، لهذا فمن الصعب تفسير ماهية الذى حدث لمتوسط غذاء الأفراد فى هذه المناطق ، لأن الاستهلاك كما هو معروف تغير تماماً فى الفترة من ١٩٥٦ الى ١٩٦٦ ، فقد أصبحت دول كثيرة فى عداد الدول المستوردة للحبوب بشكل كبير بعد أن كانت دولاً مصدرة له .

ومن المعروف أن الظروف المناخية تؤثر تأثيراً عميقاً فى انتاج الغذاء ، فقد حدث فى الموسمين الزراعيين ١٩٦٦/٦٥ و ١٩٦٧/٦٦ ، أن سابت الأحوال المناخية مما أثر على الانتاج الزراعى فى جهات كثيرة من العالم ، وكنتيجة لهذا ، فإن متوسط انتاج الغذاء بالنسبة للفرد قد انخفض فى عامى ١٩٦٥ و ١٩٦٦ انخفاضاً هاملاً ، أما فى الموسم الزراعى ١٩٦٧/٦٦ ، فقد حدث تحسن كبير فى الظروف المناخية مما رفع من متوسط انتاجية الفرد من الغذاء فى الدول المختلفة ، حتى بلغ ما كان عليه عام ١٩٦٤ ، أما فى الموسم الزراعى ١٩٦٩/٦٨ ، فقد كانت الظروف المناخية غير ملائمة ، وإن كانت غير سيئة ، لهذا لم يتعرض متوسط انتاج الغذاء بالنسبة للفرد فى العالم للارتفاع ، بل حدث انخفاض ملحوظ فى انتاج الغذاء بالنسبة للفرد فى الدول المختلفة والنامية .

وهناك من يعتبر أن الهند لاتصلح مؤشراً للدول النامية ، ولقد قام خبير الزراعة العالمى ريموند أويل (Remond Aweil) بإجراء تحليل دقيق لإنتاج الحبوب الغذائية فى الهند وذلك من الموسم الزراعى ١٩٥٠/١٩٤٩ حتى الموسم الزراعى ١٩٦٩/٦٨ ، فى حين كان معدل النمو السكانى فى الهند هو ٢,٥ ٪ سنوياً وعلى الرغم من أن هناك تنبؤات متفائلة بأن الهند تستطيع أن تصل إلى معدل نمو انتاجى فى الحبوب الغذائية مقداره (٣ ٪) سنوياً وربما أكثر ، إلا أن الخبير الزراعى ريموند أويل - كما سبق القول - يرى أنه لا يمكن التحقق من ذلك إلا بعد انقضاء عدة سنوات حتى يمكن الحصول على بيانات كافية للوصول الى نهاية محدودة فيما يختص بمعدل نمو الانتاج الزراعى للحبوب الغذائية فى الهند ، لأنه معروف أن المتوسطات لاتعتبر مؤشراً أو دليلاً كافياً لحالة الغذاء .

وحلى الدولة الواحدة يمكن أن تختلف فيها الظروف الانتاجية من منطقة إلى أخرى اختلافاً كبيراً ، فالهند على سبيل المثال ، كان الجزء الشمالى منها فى منتصف عام ١٩٦٨ خارجاً أو بعيداً تماماً عن أحوال المجاعات التى اجتاحت هذه المنطقة مرات عديدة من قبل ، وكان انتاج القمح وقيراً للغاية فى معظم مناطق بيهار والبنجاب وأوريسا وأوتار براديش ، ونتيجة لهذه الوفرة من الانتاج فقد أخذت أسعارها فى الهبوط المستمر .

ولكن على الرغم من فائض الغذاء هذا ، فقد كان هناك حوالى سبعة ملايين نسمة من السكان فى مقاطعة أوريسا وحدها يتضورون جوعاً ، كما كان هناك حوالى ٢٠ مليون آخرين فى شمال الهند يعيشون أزمة طاحنة بسبب الجفاف الذى اجتاحت مناطقهم رغم قربها الشديد من مناطق الفائض ، كل هذا بالإضافة الى أن هؤلاء الجائعين لم يكن فى مقدورهم شراء الغذاء بكميات كافية فى الأحوال العادية .

وهكذا تجعلنا الظروف المحلية كذلك التى تعرضنا لها فى الهند نقرر أن مثل هذه المناطق تمثل عوالم صغيرة حافظة هى الأخرى بسوء توزيع الغذاء ، الأمر الذى لا يجعل نفس الشيء غريباً على مستوى للعالم ككل .

لهذا فإن الفكرة القائلة بأن الدول المتخلفة هى ببساطة الدول المستوردة الحقيقية للمواد الغذائية ، تصبح فكرة خاطئة الى حد كبير ، وعلى الرغم من أن الدول المتقدمة تصدر حوالى ٢,٥ مليون طن سنوياً من البروتينات الى الدول المتخلفة والنامية ، إلا أن هذه الدول تصدر للدول المتقدمة حوالى ٣,٥ مليون طن من المواد البروتينية ذات الجودة العالية سنوياً على هيئة أسماك أو زيوت نباتية أو فول الصويا وغير ذلك كثير .

فمثلاً تصدر بيرو كميات كبيرة من الاسماك المختلفة الأنواع الى الدول المتقدمة ، وذلك من أجل تعويض النقص الشديد الذى تعانيه هذه الدول محلياً من البروتين ، وهناك أكثر من ٦٠ دولة من الدول المتخلفة بما فيها المكسيك وبنما وهونج كونج والهند ، تصدر الى الولايات المتحدة الأمريكية الجمبرى ، وهو من أهم المواد البروتينية لأمثال هذه الدول التى كثيراً ما تمرض للجوع ، ولقد عبر جورج بورجستورم عن ذلك بأن الدولة الغنية تقوم الآن بعمليات تبادل مخادع فيما يتعلق بعمالتها من البروتين للدول الفقيرة ، فى الوقت الذى تحصل فيه منهم ذاتهم على كميات أكبر من نفس المادة ، وربما كان سبب ذلك أساس النظام





تنمية الصحراء لصالح الثروة الحيوانية أمر ممكن التحقيق وذلك بدراسة جادة  
لحتوي الصحاري من الموارد الأساسية للحياة كالمياه والأعشاب من جهة  
والتجمعات البشرية القريبة من جهة ثانية . الصورة من صحراء اليوم  
(تصوير : المؤلف)

الاقتصادى السائد حالياً فى العالم ، هذا اذا استبعدنا فكرة العمودية فى هذا التصرف .

ان احتياجات الدول الأقل تقدماً أصبحت لاحتياجات حقاً حرجة .. أى على الحافة ، ولا بد من بذل الجهود الضخمة لجذب نقص الانتاجية الفردية للغذاء ، ولزيادة تحسين كمية الغذاء لأكثر من ٢ بليون جائع فى هذا العالم ، لا بد من زيادة انتاج الغذاء بمعدلات لم يسبق لها مثيل ، فما هى الاقتراحات الخاصة بالمحافظة على الزيادة فى انتاج الغذاء فى العالم ؟ لا بد للاجابة على ذلك من مقدمة لعرض المعوقات والحدود التى تفرضها البيئة فى هذا المجال .

فالبيئة تفرض فى ظل نظام اقتصادى أو تكنولوجى خاص ، قيوداً معينة على الانتاج الزراعى ، وكما سبق القول بالنسبة لمستقبل انتاج الغذاء فى العالم ، فإنه يتوقف على مدى توفر ضوء الشمس والتربة المناسبة والماء مع فصل نمو كفاف ، ول سوء الحظ فإن هذه الظروف غير موزعة بانتظام فى جميع أنحاء العالم ، فعلى الرغم من أن مناطق الغابات المدارية تتمتع بفصل نمو يستغرق السنة كلها ، ورغم أن الامطار غزيرة ودائمة ، الا أن التربة فيها فقيرة جداً ، مما يجعل التوسع فى الانتاج الزراعى غير ممكن فى الوقت الحاضر على الأقل .



زحف الرمال أحد أهم المشاكل البيئية المعوقة للتنمية والصورة  
مسجد بواحدة من مناطق السكن والزراعة بشمال الدلتا (البرلس)  
وقد زحفت عليه الرمال وطمرته تماماً حتى المئذنة  
(تصوير المؤلف)

### ٣ - قيود التوسع الزراعي :

تقدر مساحة الأراضي الصالحة للزراعة في العالم بحوالي ٧,٨ بليون فدان وتعاادل هذه المساحة ٢٤٪ تقريباً من مجموع مساحة الأراضي غير المغطاة بالجليد ، ولكنها أكبر من مساحة الأراضي المزروعة بالفعل بنحو ثلاث مرات .

تقع أكثر من نصف الأراضي الصالحة للزراعة (حوالي ٤,٢ بليون فدان) في المناطق المدارية ، كما أن هناك حوالي ١,٤ بليون فدان في المناطق المعتدلة الدافئة وشبه المدارية ، أما بقية الأراضي الصالحة للزراعة والتي تقدر بحوالي ٢,٢ بليون فدان ، فإنها تقع في المناطق الباردة .

والجدول التالي يوضح أن معظم الأراضي الصالحة للزراعة تقع في أفريقيا وأمريكا الجنوبية وآسيا ، وربما يكون اصطلاح «أراضي صالحة للزراعة» مصطلح غير دقيق تماماً ، لأن معظم الأراضي القابلة للزراعة أصبحت تزرع الآن بالفعل في ظل الظروف الاقتصادية الراهنة ، وبعد مضي عشر سنوات تقريباً على هذه الإحصائية .

#### الأراضي المزروعة بالفعل والأراضي الزراعية

القارة	مساحة الأراضي بالبيون فدان		الأراضي المزروعة	الأقطة المزروعة من الأرض لكل نسمة	نسبة الأراضي المزروعة الى الأراضي الصالحة للزراعة
	الاجمالي	الأراضي الصالحة للزراعة			
أفريقيا	٧,٤٦	١,٨١	٠,٣٩	١,٣	٢٢
آسيا	٦,٦٧	١,٥٥	١,٢٨	٠,٧	٨٣
أستراليا ونيوزيلند	٢,٠٣	٠,٣٨	٠,٠٤	٢,٩	٢
أوروبا	١,١٨	٠,٤٣	٠,٣٨	٠,٩	٨٨
أمريكا الشمالية	٥,٢١	١,١٥	٠,٥٩	٢,٣	٥١
أمريكا الجنوبية	٤,٣٣	١,٦٨	٠,١٩	١,٠	١١
الاتحاد السوفيتي	٥,٥٢	٠,٨٨	٠,٥٦	٢,٤	٦٤
الاجمالي	٣٢,٤	٧,٨٨	٣,٤٣	١,٠	٤٤

ولا يمكن أن تظل معظم الأراضي الصالحة للزراعة في آسيا بدون ري لأكثر من أسبوع في موسم النمو . فإذا ما تركنا هذا النوع من الأراضي الضائعة ، فإن الأراضي التي يمكن زراعتها بعد ذلك قليلة جداً . ويعتبر الري من العوامل الواجب مراعاتها إذا أريد زراعة مثل هذه الأراضي ، كما أن الخبرة الفنية لا بد من توافرها لتطوير التربة ، وملائمة الري ، وكذلك توفر رأس المال والأيدي العاملة سواء لفلاحة الأرض أو للنواحي النشاط الأخرى التي تخدم الزراعة كإنشاء الطرق الزراعية والترح والمصارف وغيرها ، فكل هذه الأمور تحتاج إلى أموال طائلة .

وتقدر تكاليف الطرق الزراعية ما بين ١٠ ٪ إلى ٢٠ ٪ من جملة تكاليف استصلاح الأراضي ، كما تحتاج هذه الأرض إلى عمليات التطهير وإزالة الأحجار وتسمين الصرف ، وكذلك تحتاج إلى التحسينات والخدمات الأخرى اللازمة والمرافقة لعملية الاستصلاح ، كذلك تختلف تكاليف هذه الأراضي من منطقة لأخرى اختلافاً كبيراً ، هذا بالإضافة إلى ما تحتاجه من تكاليف إقامة مستعمرات أو قرى نموذجية تحتوي على المدارس والمنازل والمستشفيات وغيرها من الخدمات الأخرى المصاحبة ، أي أن تكاليف زراعة للفدان الواحد من هذه الأراضي القابلة للزراعة في العالم يتراوح ما بين ٣٢ و ٩٧٣ دولار ، وفي الأحوال المتوسطة تبلغ ٣٢٨ دولار .

وفي الخمسينات ، توسعت تركيا في زراعة الحبوب في مناطق الري ، إلا أن الأمطار في تلك الجهات لم تكن كافية ، الأمر الذي أعاد هذه المساحات مرة أخرى إلى حظيرة أراضي المراعي العشبية ، وهناك حالة أخرى سبق لها أن فشلت فشلاً زريعاً عندما لم تراعي الحدود الزراعية التي توفرها البيئة المحلية ، هذه الحالة هي مشروع الفول السوداني البريطاني في تنزانيا ، فقد بدأت بريطانيا في أعقاب الحرب العالمية الثانية مشروعها هذا على نطاق واسع ، ووفرت لذلك الخبرة الكبيرة ، وانفقت الأموال الباهظة ، ولكن دون جدوى ... لقد فشل المشروع ، وبالمثل فشلت المحاولات التي قامت بها البرازيل لإنشاء مستعمرة زراعية في حوض الأمازون بسبب عدم خصوبة التربة في تلك المناطق الاستوائية .



التنمية الزراعية تعنى بذل الكثير من الجهد للإفلاء من مياه السيول في المناطق  
الجبليّة الصحراوية - الصورة لسد على أحد أودية شبه جزيرة سيناء وتري بقايا  
المياه أمام السد ( تصوير الملاف )



التنمية الزراعية تعنى استخدام وسائل جديدة للتغلب على مشكلات رى  
الأراضى الجافة المراد إستزراعها ( تصوير الملاف )

## ٤ - الأراضي الجافة ومشكلة المياه :

ربما يكون المدخل الهام والمناسب لمثل هذا الموضوع من أجل إضافة أراضي زراعية جديدة ، هو البحث في امكانيات هذه الأراضي التي وإن كانت جافة إلا أنها قابلة للزراعة ، ومثل هذه المحاولات ستتوقف أساساً علي مشروعات المياه التي تشمل إقامة السدود وشق القنوات وإزالة الملوحة من مياه المسطحات البحرية .

أما فيما يتعلق بإمكانيات الإفادة من المياه الجوفية أو استخدامها في عمليات الاستصلاح ، فإن مثل هذه المياه قد استنفدت تماماً في معظم المناطق التي دأبت علي استخدامها من قبل في الزراعة ، وأن أعادت تخزينها الطبيعي بطيئاً للغاية في مثل هذه المناطق الجافة ، وهذا يعني باختصار أن المياه الجوفية ليست هي الحل .

وهناك بعض الإحصائيات التي تلقي الضوء علي مناقشة مشروعات المياه وإزالة الأملاح منها ، فالولايات المتحدة الأمريكية كانت تستعمل حوالي ٣٥٠ بليون جالون من المياه يومياً في عام ١٩٧٥ ، وكانت الزراعة تستهلك منها ١٣٧ بليون جالون ، أما الصناعة والبلديات فكانت تستهلك ١٦٨ بليون ، وكانت كمية مياه الزراعة تكلف الفدان ما بين خمسة الي عشرة سنتات لكل ألف جالون ، وكان أعلى سعر دفع في مياه الزراعة عام ١٩٧٥ يتراوح بين ٦٠ و ٩٠ سنت لكل ألف جالون ، وذلك في المناطق الجافة بالولايات المتحدة الأمريكية ، وكانت بعض المناطق في الجنوب الغربي تدفع حوالي ١٠٠ سنت لكل ١٠٠٠ جالون ، ويرجع ذلك الإرتفاع في أسعار المياه هنا الي تكلفة نقل المياه أساساً والتي قدرت بحوالي ٥ الي ١٥ سنت لكل ألف جالون للنقل لمسافة ١٠٠ ميل .

ماذا تعني مثل هذه الأرقام بالنسبة لري الأراضي الجافة ؟ هناك مشاريع خاصة بالمياه حالياً في الولايات المتحدة . ومن أهم هذه المشاريع مشروع التحالف لمياه وادي امريكا الشمالية ، وهو يهدف الي توزيع المياه من الأنهار الكبرى في كندا وتوصيلها الي المناطق المحتاجة في جميع أنحاء الولايات المتحدة الأمريكية ، وبدون الخوض في المشاكل السياسية العديدة التي تطرح عند مناقشة المشروع ، فإنه يتكلف حوالي ١٠٠ بليون دولار ويستغرق تنفيذه عشرون عاماً ، ثم تحصل الولايات المتحدة الأمريكية في نهاية الفترة اللازمة له علي ٦٣ بليون جالون يومياً ، ومعني هذا أن مشروعاً كبيراً كهذا لابد أن يتكلف جهداً ومالاً ووقتاً

، بل ان التكاليف الحقيقية سوف تكون أكثر بكثير من التكاليف التقديرية ، ومهما بلغت دقة التقديرات ، فإن هذا المشروع سوف يرفع من استهلاك المياه في الولايات المتحدة الأمريكية بنسبة مقدارها ٢١ ٪ وذلك في الوقت الذي تكون فيه الزيادة السكانية قد زادت بنسبة تتراوح ما بين ٢٥ و ٤٣ ٪ .

ولو افترضنا كذلك أن جميع المياه الإضافية قد تخصص للزراعة ، فإن الأمر يحتاج الي استخدام أكثر من ٥٠ جالون لانتاج طعام يكفي فرداً واحداً ، ومن ثم فإن المشروع المذكور يستطيع أن يوفر الطعام لعدد إضافي من السكان قدره ( ١٢٦ مليون نسمة ) ومن الواضح أن مشروعات المياه التي يمكن تنفيذها من هذا النوع ، ما هي الا مساهمات رمزية لحل طويل المدى لمشكلة الغذاء العالمي .

ان تكاليف مشروعات المياه لاستزراع أراضي العالم الجافة باهظة التكاليف وغير ثابتة ، كما أن الأموال التي تحتاجها مشاريع كهذه غير متوفرة بالفعل ، فضلاً عن أنها تستغرق زمناً طويلاً في تنفيذها ، وكل ما نهدف اليه هنا هو بيان أن مثل هذه المشاريع التي تحبر حلاً من الحلول للتكنولوجية ، قد أثبتت فشلها ما لم يكن هناك حذاً لتزايد السكان .

أما فيما يتعلق بإزالة الاملاح من المياه ( بالكثيف ) وتوفير مثل هذه المياه فإن ذلك يرتبط ارتباطاً كبيراً بالقيود الاقتصادية الخطيرة المفروضة علي مثل هذا الأمر من أمور الاقتصاد ، خاصة وان التكاليف الخاصة بالكثيف بالاجهزة النووية يعتبر مكلفاً جداً ، إذ يبلغ إنتاج أعظم مكثف من مكثفات المياه التي تعمل حالياً في الملمم حوالي ٧,٥ مليون جالون يومياً في المتوسط ، ويتكلف انتاج الالف جالون من المياه المكثفة أكثر من ٧٥ سنت ، كما أن هذه التكاليف تزداد كلما قل حجم المكثف ، وتدرس الآن شركة ، بكتل ، بمدينة لوس أنجلوس اقامة مكثف للمياه يدار بالطاقة النووية تبلغ سعته ١٥٠ مليون جالون يومياً ، وتبلغ تكاليف الالف جالون من مياه المكثف حسب تقديرات هذه الشركة من ٢٧ الي ٢٨ سنتاً فقط ، أي نحو ثلث متوسط التكلفة في الأجهزة الأصغر والأكثر إنتشاراً .

وعموماً فهما تكن التكلفة الإنتاجية فإن المياه التي نتلجها أكبر المكثفات الاقتصادية في الولايات المتحدة الأمريكية تزيد تكاليفها بمقدار الضعف عن تكاليف مياه الري التي يدفع المزارعون ثمنها ، كما أن تكاليف نقل المياه لعدة مئات من الأميال من البحر ، قد تصل الي ضعف التكاليف في موقع المكثف ، وعلاوة علي ذلك ، فإن الدراسات التي أوضحت أن تكاليف الطاقة في الوقت

الحالي أو في المستقبل القريب ، لم تعد إقتصادية بأقامة مكثفات مياه أكبر سعة من النوع المقترح أقامته ، سواء كان من النوع العادي أو من النوع المدار بالطاقة النووية ، ومن ثم فإنه من غير المحتمل أن تساعد المياه المكثفة علي زيادة انتاجية الغذاء .

ومن المحتمل أن تعمل الوسائل التكنولوجية مستقبلاً علي تغيير تلك النظرة خصوصاً إذا امكن انتاج سلالات جديدة من المحاصيل التي تتحمل الملوحة نوعاً ما ، والواقع أن من المحتمل جداً اختيار بعض سلالات عشبية يمكنها أن تتحمل الأملاح مثل *phylospadix & zosturs* وحبوب تروبي بالماء المالح ، كذلك لابد من أن ننتظر مزيداً من المشكلات الصحية التي ربما نتجت عن ذلك ، كما أن أي نجاح في هذا المجال إنما هو أمر ممكن مستقبلاً ، أو علي الأقل متوقع ، وستكون له مشاكله العديدة ، وفوق كل هذا ، فإن للنمو المكثفي في العالم سوف لا ينتظر كثيراً حتى تحل مثل هذه المشاكل .

ومن المنتظر أن تحتل عمليات تكثيف مياه البحر مستقبلاً مرموقاً يحقق الكثير من الآمال المرجوة ، هذا لو حدث تغير مفاجئ في التكاليف العالية للمياه ، عن طريق زيادة الإنتاج الزراعي بالنسبة للجاليون الواحد من المياه ، أو عن طريق إقامة محطة نووية للإمداد بعمليات تكثيف للمياه تكون لها القدرة في نفس الوقت علي تنفيذ عمليات صناعية أخرى في مكان العمل ، ولقد قام المهندس النووي ماسون E.A.Mason بدراسة مثل هذا الأمر وأعطى نتائج أولية وبعض توصيات حول ، المركبات الزراعية والصناعية ، التي تدار بالطاقة النووية في المناطق الجافة وشبه الجافة لإمكان انتاج مياه صالحة وأسمدة للمزارع الجديدة .

وتستطيع الدول النامية أن تستغل الطاقة الزائدة عن حاجتها من المفاعل الذري في انتاج بعض المواد الصناعية وتصديرها للأسواق العالمية ، وتهتم بعض المؤسسات كثيراً الآن بأقامة مؤسسات ( زراعية - صناعية ) تأخذ بنظام المشاريع قصيرة الأجل ( ١٠ سنوات ) أو متوسطة الأجل ( ٢٠ سنة ) وتهدف مثل تلك المشروعات الزراعية والصناعية القصيرة الأجل والنموذجية الي خفض تكاليف انتاج المياه بأقامة للمكثفات قريباً من البحر ، بحيث تبلغ سعة المكثف من هذا النوع بليون جالون يومياً ، وأقامة مزارع تبلغ مساحة كل منها ٣٢٠٠٠٠ فدان ، وتوليد طاقة كهربائية تبلغ ١٥٨٥ ميغاوات .

وتقدر الإستثمارات الأولية لمثل هذه المشروعات بحوالي ١,٨ بليون دولار



المشروع وتبلغ تكاليف تشغيل الواحد منها ٢٣٦ مليون دولار ، فإذا تم بيع كل من المواد الغذائية والمواد الصناعية التي ينتجها المشروع ، فإن العائد المقدر قبل خصم تكاليف التمويل الأساسي سيبلغ ١٤,٦ ٪ .

ولقد كان ، ماسون ، وغيره من المهتمين بمثل تلك الدراسات حذرين جداً في وضع الافتراضات التي تستند عليها الأرقام السابقة ، أما الافتراض الهام الذي اتفقوا عليه ، فهو أن كل ٢٠٠ جالون من المياه يومياً يمكنها أن تعمل علي إنتاج ٢٥٠٠ سعر حراري وهو القدر الذي يحتاجه الفرد في غذائه يومياً ، وهذا الحجم من المياه وذلك القدر من السعرات الحرارية يمكن أن تحققه كثير من المحصولات كالقمح والبطاطس والبطاطم ، إلا أن حاصلات أخرى غنية بالبروتين مثل الفول وفول الصويا تحتاج الي كميات أكبر من المياه .

ولقد أقر هؤلاء بأن المحاصيل التي عادة ما تزرع وحيدة في الحقل ، يمكن ادخالها في دورة محكمة في نفس موقع زراعتها ، وإن كانوا متحفظين في هذا القرار ، كما ذكرت أيضاً تلك الدراسات مشاكل تخزين المياه بين فترات الاحتياجات القصوي لها ، وأفضل نماذج للمناوبة بين المحاصيل في هذه الدورة المفترضة ، بالإضافة الي إختلاف المساحة الممكن زراعتها موسمياً .

ولاشك أن مثل هذه الإستنتاجات والافتراضات وغيرها من الأمور الفنية الأخرى ، قد أغفلت عندما نشرت ، نتائج هذه الدراسات الهامة ، ولم تجد الاهتمام الكافي بها ، وكنتيجة لذلك ، فقد كان الإتجاه العام أزاءها يميل الي الافتراض بوجود حلول سهلة ، في حين أن أصحاب هذه الآراء والعلماء المتخصصين كانوا يرون دائماً أن تنفيذ مثل هذه المشروعات يتطلب زمناً طويلاً جداً ، ويحتاج الي أموال ضخمة ، ولكن الأهم من ذلك هو أن للحلول التي أمكن التوصل اليها والتي دعت الي هذا التفاؤل ، ما هي الا حلول مؤقتة ولا تزال .

والواقع أننا في حاجة ماسة الي دراسة وفحص مثل هذه الافتراضات التي قام بها هؤلاء العلماء لصلة مشاريعهم هذه بمشاكل الغذاء العالمية ، ولو سلمنا جدلاً بأن تلك المؤسسات الصناعية الزراعية قد بدئ في إقامتها الآن ، وأن المشاكل التكنولوجية قد وضعت لها حلول مناسبة خلال ١٠ سنوات ، فالغذاء الذي سوف تنتجه مثل هذه المؤسسات لا يكفي أكثر من ٣ ملايين نسمة للمؤسسة الواحدة ، وهذا يعني تشغيل أكثر من ٢٣ وحدة من وحدات التكثيف المرتبطة بكل مؤسسة صنوياً ، وتقدر تكاليفها بحوالي ٢١ بليون دولار لكي يمكن مجاراة النمو السكاني

في العالم ويدون محاولة رفع المستوي الغذائي لكثير من سكان العالم والذين يبلغون حوالي ٢ بليون نسمة .

وبجانب ذلك ، فإن انتاج الاسمدة اللازمة لزراعة مثل هذه المؤسسة الصناعية والزراعية ، يمكن أن تستغل في انتاج للحبوب الغذائية ، الا أنه لن تكون هناك إضافات جوهرية في تكاليف نقل هذه الاسمدة الي المكان الذي يلزم استخدامها فيه ، كما أن الوحدات اللازمة لتشغيل المؤسسة ، لن تبدأ الا بعد مرور خمس سنوات من بدء العمل ، وإن الوحدات المطلوب تشغيلها فوراً بعد محضي الخمس سنوات تبلغ علي الاقل ١٢٥ وحدة ، بالإضافة الي تشغيل ٢٥ وحدة أخرى تصاف كل سنة .. ولو افترضنا أن التكنولوجيا الخاصة بانتاج مثل هذه المؤسسات قد أصبحت متوفرة الآن ، فإن الاستثمارات المطلوبة للإنشاء أثناء فترة الخمس سنوات ، سوف تكون في حدود ٣١٥ بليون دولار أي قدر المساعدات الخارجية الأمريكية في الفترة من ١٩٦٥ الي ١٩٧٠ بحوالي ٢٥ مرة ، ومع مرور الزمن وتوفير التكنولوجيا اللازمة وتقديمها ، فإن التكاليف سوف ترتفع أكثر وأكثر ، وهكذا يستمر التحدي قائماً .

#### ٥ - التحول الزراعي والثورة الخضراء :

برزت في الآونة الأخيرة اهتمامات كبرى بما يسمى بالثورة الخضراء أي التحول الزراعي الذي يمكنه أن يجعل الانتاج الزراعي في الدول النامية يتفوق علي النمو السكاني فيها ، ولهذه الثورة عنصران أساسيان هما : زيادة الاسمدة ، وزيادة استخدام الانواع المختلفة الجديدة للحبوب عالية الانتاج .

ومن المحتمل أن تكون أهم الوسائل الخاصة بزيادة الانتاج الزراعي هي استخدام الاسمدة بدرجة كثيفة ، ويلاحظ أن هذه الاسمدة لها دور فعال في الإنتاج ، ولكن من ناحية أخرى فإن النتائج البيئية المترتبة علي هذا الاستخدام لهذه الدرجة لا تزال غير واضحة ، وإن كانت تبدو خطيرة ( وسنعرض ذلك فيما بعد ) .

وحتى لو حاولنا أن نتجاهل مثل هذه المشكلات ، فإننا نجد هناك الكثير من المتاعب المعقدة التي تحول دون استخدام تكنولوجيا الاسمدة علي النطاق المطلوب ، وغالباً ما نعتبر الانجازات التي أمكن لكل من اليابان وهولندا تحقيقها في هذا المجال ، الأمل الذي تتطلع إليه الدول النامية .

ويجبني الا يغيب عن الأذهان فيما يتعلق بذلك ، أنه لو قدر لدولة كالهند مثلاً ، أن تستخدم نفس الأسلوب للوصول الي مستوى هذه الدول ، فعطني ذلك أنها تحتاج وحدها الي كمية من الاسمدة تبلغ ربع كمية الانتاج العالمي في الوقت الحاضر ، ( والمعروف أن استعمال الاسمدة في هولندا تبلغ بالنسبة للفرد الواحد ما يعادل نصيب الفرد الهندي مائة مرة ) .

فقد بلغ انتاج الهند من الاسمدة النتروجينية حوالي ٢,٤ مليون طن متري وذلك في عام ١٩٧٥ ورغم هذا فمن الممكن انتاج ١,٣ مليون طن متري أخرى . لكن انتاج الهند تعرقه في الواقع عدة مشاكل منها نقص المواد الخام ، وتختلف المواصلات ونقص الطاقة والصيانة ، وكل هذه إنما تصاعف من هبوط الانتاج في مصانع الهند ، وفي حالة توفر الاسمدة لديها ، فلا يعطي ذلك بالضرورة زيادة الانتاجية ، فهناك بعض الدول المتخلفة التي تعاني من اضطراب توزيع الكميات المحدودة من الاسمدة لأن وسائل المواصلات الداخلية فيها أعجز من أن تفي بهذه المتطلبات .

كذلك لا يمكن تجاهل الصعوبات والمتاعب الخاصة بتعليم الفلاحين وإقناعهم في هذه الدول بمميزات وقوائد هذه المخصبات وكيفية استخدامها ، ومن ثم يتضح لنا أن زيادة الانتاج الزراعي لا يتوقف فقط علي توفير الاسمدة وحده بل علي أمور أخرى متشابكة .

ولاشك أن المجال الرئيسي للأمل أمام الزراعة التقليدية هو تنمية وتوزيع السلالات الجديدة للمحاصيل الغذائية العالية الانتاج والغنية بالبروتين ، ومثل هذه السلالات الجديدة من الممكن أن تساهم مساهمة فعالة في زيادة انتاج العالم من المواد الغذائية ، ولكن لسوء الحظ ، فإن تلك الزيادة تبدو ضئيلة بالمقارنة مع النمو السكاني في العالم ، كما أن تحقيق مثل هذه الزيادة سوف يجيء في وقت متأخر ، ورغم هذا ، وطبقاً لما يراه بعض المراقبين ، فإن هناك بعض الدلائل المشجعة التي تشير الي إمكانية حدوث بعض التغيرات الجوهرية في الزراعة بالدول المتخلفة خاصة في آسيا ، كما أن هناك زيادة سريعة في الأراضي المزروعة حديثاً بالحبوب الجيدة عالية الانتاج في هذه القارة كما يتبين من الجدول التالي :

## التزايد المضطرب في مساحة الحبوب الجديدة في آسيا

الفترة	السنة
٢٧ ٠٠٠	١٩٦٦ - ١٩٦٥
٤ ٨٠٠ ٠٠٠	١٩٦٧ - ١٩٦٦
٢٠ ٠٠٠ ٠٠٠	١٩٦٨ - ١٩٦٧
٣٤ ٠٠٠ ٠٠٠	١٩٦٩ - ١٩٦٨

وفي عام ١٩٦٨ بلغ محصول الهند من القمح أعلى من المحصول الأسبق بنسبة ٣٥٪ تقريباً ، كما ازداد محصول باكستان في هذه السنة أيضاً بمقدار ٣٧٪ ، وكان بذلك أعلى من أي محصول في السنوات السابقة ، كما كانت هناك كذلك زيادات كبيرة في إنتاج الأرز في الفلبين وسيلان في السنوات من ١٩٦٦ - ١٩٦٨ .

إلا أنه من المؤكد أن هذه الزيادة كانت تتحسن وفق الظروف المناخية ، فقد سادت ظروف جيدة بدرجة غير عادية ، فلو أضفنا إلى ذلك استخدام الأنواع الجديدة من البذور في تلك الفترة ذاتها ، لأدركنا السبب الرئيسي ، ومثل هذه الأنواع الجديدة والجديدة من الحبوب لها عدة مزايا ، منها أنها تنضج مبكراً عن غيرها من مثيلاتها التقليدية ، كما أنها لا تتأثر كثيراً من طول النهار ، وهاتان الميزتان لا شك تساعدان على زراعة أكثر من محصول في العام الواحد وربما تصل إلى ثلاثة .

ويزرع الفلاحون في بعض الولايات الهندية ثلاثة محاصيل من الذرة كل ١٤ شهر ، وعندما تتوفر المياه ، فإن الفلاحين في الهند وأندونيسيا والفلبين يستطيعون زراعة محصولين أو ثلاثة محاصيل من الأرز كل عام ، وكذلك عندما يحل فصل الجفاف ، فإن الفلاحين يزرعون أحياناً ( الصرغم ) وهو نوع من أنواع الذرة لأنه يحتاج إلى مياه أقل من الأرز ، وفي بعض مناطق شمال الهند وفي باكستان ، يتناوب الفلاحون زراعة الأرز في الصيف والقمح في الشتاء .

ولا شك أن مثل هذا التقدم ، يدل على أن الزيادة الكبيرة في المحاصيل الغذائية قد أصبح ممكناً في بعض الدول المتخلفة والنامية ، ورغم ذلك فهناك

بعض التساؤلات التي لم تجد اجابة حتي الآن فيما يتعلق بالحد الأقصى الممكن، والزمن الأقصى اللازم أيضاً لمثل تلك الثورة الخضراء في الدول الأقل تقدماً .

إن الأنواع الجديدة من الحبوب تحتاج الي كميات كبيرة من الاسمدة حتي يتحقق الانتاج المرجو منها ، وهذا يعني أن المشكلات التي سبق أن ذكرت فيما يتعلق بالاسمدة ، لابد من علاجها ، ونظراً لأهمية الاسمدة لهذه الحبوب ، فقد كان لابد من انتاجها محلياً في هذه الدول أو استيرادها من الخارج ثم نقلها الي الحقول ، فمن ناحية انتاج الاسمدة لهذه الدول ، لابد من توفير رأس مال كبير لاقامة المصانع ، ورأس المال هذا مطلوب أيضاً لشراء الأسمدة من الخارج ، ومطلوب لإنشاء الطرق والسكك الحديدية وسيارات النقل .. وغيرها ، كما أن بعض هذه الحبوب الجديدة تحتاج الي كميات وفيرة من المياه ، وبالتالي لابد من رأس المال لحفر الآبار واقامة المضخات وشق القنوات للري ، هذا بالإضافة الي رأس المال اللازم لانتاج أو شراء المبيدات الحشرية الزراعية ، والآلات الميكانيكية للحصول علي إنتاجية من هذه الحبوب ، ولا نختلف علي أن الدول الأكثر أو الأقل تقدماً تفقر الي رأس المال اللازم لكل هذا .

وهناك عدة مشاكل اقتصادية أخرى ، ففي بعض المناطق يزداد محصول الفلاح من الحبوب الجديدة بدرجة يتضاعف معها الفائض المخصص للتصدير ، وبالتالي يؤدي هذا الي غمر الأسواق بالحبوب ، ومن ثم يصعب تسويقها ، وقد لا تتوفر في بعض المناطق أيضاً وسائل مواصلات وهو أمر لازم للتوزيع .

وكثيراً ما يتحدث علماء الاقتصاد الزراعي عن ضرورة مساعدة الشعوب التي تعاني من الجوع عن طريق زيادة الطلب الفخائي في دولة ما ، وهذه الزيادة في الطلب تعني زيادة في الانتاج ، وهذه الزيادة في الانتاج تؤدي الي هبوط الاسعار ، ولهذا تضطر الدول (خاصة الأقل تقدماً) الي التدخل لحماية أسعار هذه الحبوب .

ففي المكسيك تدعم الحكومة الاسعار المحلية للقمح لترفعه الي ضعف سعره في الأسواق العالمية ، وهناك بعض الدول تقدم السلف الزراعية لزراع الحبوب الجديدة ، ولكن هذا عادة ما يحدث لأصحاب المزارع الكبيرة فقط ، اذا أنهم وحدهم القادرون علي دفع أثمان الأسمدة والمبيدات ومياه الري وغيرها من متطلبات الدعم ، لهذا كانت الحاجة الملحة لنظام تعاوني يقرض الفلاحين الصغار بفائدة محدودة جداً وربما بدون فوائد لكي تتحقق الثورة الخضراء .

وهناك مشكلة أخرى تتعلق بانتشار التكنولوجيا الزراعية ، وهي نقص العمال الفنيين الزراعيين في الدول النامية الذين يلزم لتوفير كوادرهم معاهد متخصصة كمركز تحسين القمح والذرة الدولي في المكسيك ، ومعهد البحث العلمي الدولي للأرز في الفلبين ومعهد القطن في مصر ، ومركز البحوث الزراعية أيضا في مصر ، وقد تم في أواخر الستينات تنظيم وحدتين علميتين للاهتمام بشؤون الزراعة في المناطق المدارية وهما : المركز الدولي للزراعة المدارية ، في كولومبيا ، ، والمعهد الدولي للزراعة المدارية ، في نيجيريا

ولقد قامت المؤسسات الخاصة مثل فورد وروكفلر بإنشاء المعهد الدولي للأرز ومركز تحسين القمح والذرة الدولي ، كما تقوم هاتان المؤسسات بتمويلهم ، كما أن الأمر يحتاج كذلك الي إقامة العديد من المعاهد المشابهة في شتى جهات المناطق المدارية حتي يمكن تزويدها بالعمال الفنيين ، حتي لو دعت الضرورة الي مساهمة الدول المتقدمة مباشرة في تمويلها بالطعام والمال ، أو مساهمة المنظمة العالمية للأمم المتحدة بوكالاتها المتخصصة وعلمائها في ذلك ، وكثيراً ما نجد أن مشاكل تطوير الزراعة في الدول الأقل تقدماً ، يرتبط ارتباطاً وثيقاً بمشاكل التنمية فيها ، فالتقص في رؤوس الاموال وموارد الثروة والعمال الفنيين والتقص في التخطيط الفعال وعدم وجود المواصلات الكافية ونظم التسويق المتخلفة ، بالإضافة الي معدلات النمو الكبيرة وسوء التغذية ، كل تلك العوامل مشتركة ومرتبطة بعضها ببعض ، يجعل من الصعب قيام تنمية مؤثرة ، وبالتالي تتعرقل جهودها في التنمية الزراعية التي لا يمكن الاستقلال بها ، مما يؤخر تحقيق الثورة الخضراء .

وهناك مشاكل أخرى ربما تعتبر أهم من كل هذا ، وهي المشاكل البيولوجية المحتمل ظهورها ، فالانواع الجديدة من الحبوب يزيد إنتاجها في أماكن مثل باكستان حيث المناخ المعتدل في معظم الأحوال ، ولكن ماذا لو حلت ظروف مناخية سيئة ؟ كذلك فإن هذه الأنواع من الحبوب في انتشار متزايد في زراعتها دون اجراء التجارب والاختبارات الميدانية الكافية ، وبالتالي فليس هناك تأكيد علي مقدار مقاومتها للآفات والأمراض النباتية .

وعموماً فإن التوضحية أمر لازم فيما يتعلق باختيار محاصيل معينة من أجل انتاج اكبر ، وهذه التوضحية قد تأتي عندما يكون الاختيار قد وقع علي محصول يعطي عائداً كبيراً ، ولكنه يفترق الي المقاومة للبكتيريا والحشرات ، أو يكون محتواه

البروتيني أقل ، ولما كانت زيادة حدة مشكلات الآفات الزراعية مع زيادة غلة المحاصيل أمر مشكوك في تحقيقه علي الأقل في المستقبل القريب ، فإن التصحية في هذه الحالة ستكون كبيرة .

ولقد أبدى بادوك WilliamBadock ، وهو من كبار علماء أمراض النبات في الولايات المتحدة الأمريكية ، رأيه في البرنامج السريع التي تهدف الي زراعة الأنواع الجديدة من الحبوب في الدول المتخلفة ، فذكر بدء علي تجربة البرنامج الهندي لزراعة القمح المكسيكي المتطور ، إن التحول السريع والمفاجئ نحو زراعة نوع جديد من الحبوب ، من الممكن فهمه بوضوح في دول أشرفت علي المجاعة ، فالاختبارات التي أجريت لزراعة الأنواع الجديدة في الهند كانت قليلة ومن ثم فإن التغيير المناخي والظروف البيئية للموتلك الانواع من الحبوب سوف ينشأ عنها ظهور الكثير من الجراثيم المجهولة والخاصة بأمراض النبات ،

ولهذا كان ادخال الانواع الجديدة امر يحتاج الي رؤية ودراسة بيئية شاملة ، فهذا الدرع يؤدي الي التوسع في الزراعة الأحادية التي يكتفي فيها بزراعة محصول واحد ، وهذا بدوره قد يعطي مقاومة للآفات والأمراض . ولكن الي أي مدى يمكن ذلك ؟ وتحت أي ظروف إيكولوجية ؟ ، وما هي درجات هذه المقاومة ومسئولياتها ؟ .

ومن الواضح أيضاً ان الثمن الذي ستدفعه الدول الأقل تقدماً من أجل انتاج كبير ، سيكون هو المخاطرة الهائلة بحدوث كوارث او نكبات قد لا تبقى ولا تذر . بل قد تتترك اثاراً فريدة وخطيرة تعقب الكارثة ويصبح الفكك من مضاعفاتها مكلفاً جداً .

ومن للمساوية الأخرى لزراعة الانواع الجديدة من الحبوب ، هو سرعة انقراض الأنواع التقليدية ، ومن اجل هذا ، فقد جاء في تقرير قديم لخبراء الزراعة في منظمة الزراعة والأغذية التابعة للأمم المتحدة ، أنه ينبغي جمع وتخزين بذور الحبوب التقليدية خلال الخمس سنوات من ١٩٧٠ - ١٩٧٥ ، والا فقدت هذه الحبوب فقداناً كاملاً وإلى الأبد .

ونحتاج الانواع الجديدة من الحبوب الي مقادير كبيرة من المبيدات الحشرية ، فبالإضافة الي المضاعفات الايكولوجية الجانبية لهذه المبيدات ، فقد ينشأ مزيد من التلوث البيئي ، وكذلك نقص في محصول الغذاء من الأسماك ، ويلاحظ أن المشاكل البيئية عادة ما تحدث في فترات متأخرة من الزمن ، لهذا

فان النجاح المبكر للثورة الخضراء قد يعطى العالم انطبعا كاذبا عن معدلات الزيادة فى كمية الانتاج من الغذاء .

كما يلاحظ ايضا ان الانواع الجديدة قد ادخلها أولا المزارعون الكبار فى معظم المناطق وحققوا بالفعل نجاحاً فى زراعتها ، فهل من السهل أن يحصل المزارع الصغير على نجاح مماثل ؟ أم ان الأول سيورث الآخر مشاكل التلوث والحشرات وغير ذلك مما قد يلجم فى فترات زمنية لاحقة ؟ ، كذلك لانعتقد ان هذه الثورة الخضراء يمكنها ان تحطم التقاليد وتصبح منطوره فى حد ذاتها ، ولما كنا عاجزين عن حسم فصايا هذه الثورة حالياً ومستقبلاً ، فان عرض مشكلات متوقفة لايعنى أكثر من التنبيه الى ماقد يحدث أو على الاصح ما ربما قد يحدث ، والزمن سيجيب على الكثير فيما بعد .

أخيراً تبقى مشكلة واحدة فيما يتعلق بهذه السلالات الجديدة من المحاصيل الغذائية ، وهى أن الشعوب الأكثر جوعاً فى العالم ، هى الشعوب الأكثر محافظة على تقاليد وعادات الغذاء ، وفى جنوب الصين مثلاً ، نجد أن النقص الشديد فى فيتامين (ب) يرجع سببه الى أن السكان هناك يرفضون تناول الأرز بدون طحن ، كما يعترضون على زيادة الوقت اللازم لطهى الطعام ، كما أنهم لا يحبون المواد المملحة لأنها تسبب فى اعتقادهم اضطرابات فى المعدة ، وإذا حدث تغيرات وإن كانت طفيفة فى طهى النوع الجديد من الأرز ، فإنها قد تجعل الطعام مقبولا لديهم ، ومثل هذه المشكلة تعتبر من المشاكل المؤسفة ، ان يفضل شعب ما الجوع على أكل غذاء جديد أو ذو طعم غريب .

وفيما عدا المشاكل الاقتصادية والبيئية والحضارية السابق ذكرها ، هناك مشكلة أخرى تتعلق بالزراعة عالية الانتاج وهى مشكلة الزمن ، فنحن نحتاج الى فترة لكى نستحدث الخصائص المطلوبة للانتاج من المحاصيل الجديدة ، كما نحتاج الى زمن لاقتناع الفلاحين بضرورة تغيير الاساليب التقليدية للزراعة واتباع الطرق الجديدة لزراعة الانواع الجديدة من الحبوب ، كما نحتاج الى الزمن أيضاً لاقتناع الشعوب التى تعاني من الجوع لكى تغير من العادات المرتبطة بالغذاء فيها . ويقدر (يادوك) بأن الزمن المطلوب لكل ذلك هو عشرون عاماً حتى يمكن اتباع الاساليب الفنية الجديدة والتخلص من التقديم فى مجال الانتاج الزراعى .

ولقد انتج معهد الأرز الدولى سلالة جديدة من الأرز عالية الانتاج أطلق عليها IR - 8 فى مدى ست سنوات فقط ، وربما يوضح هذا أنه فى الظروف



الملائمة يمكن خفض الزمن المقدر من قبل ، ولكن الى أى مدى يمكن تحقيق ذلك بصورة عامة وشاملة ، ان هناك دلائل تشير الى أن الارز IR-8 هذا قد ادخل فى وقت مبكر (أواخر ١٩٦٩) وثبت أنه اقل جودة من الأنواع التقليدية للأرز وأقل مذاقاً ، وأنه عرضة للآفات بدرجة سريعة للغاية ، وأن الوقت اللازم لتطوير أنواع جديدة من الزراعات ربما لا يقل عن عشر سنوات فى المتوسط .

ولسوء الحظ فإن الاعتمادات المالية ، والقدرة البشرية ، والزمن اللازم ، والنواحي الايكولوجية المرتبطة بالزراعة العالية الانتاج ، بعيدة عن متناولنا حتى الآن ، ولا شك أن تحقيق ممارسة فعلية لهذه الزراعة الطموحة سوف يأتى متأخراً جداً بالنسبة لملايين السكان من هذا العالم لو قدر لها أن تتحقق ، ويرى أكثر المتحمسين للثورة الزراعية ، أنه من غير الممكن أن يسير إنتاج الغذاء جنباً إلى جنب مع النمو السكانى لأكثر من عشرين عاماً فقط ، وأن مشكلة تحديد نسل الانسان ستظل هى المشكلة الأم ، كما أن تجلب الزيادات الهائلة فى معدلات الوفاة المرتبطة بالجوع ستظل هاجساً المخيف للفترة من الزمن قد تطول .

#### مقومات التنمية الزراعية :

وفى ضوء ماسبق يمكن ايجاز أهم المعوقات التى تصادف الثورة الخضراء والتى تتمثل فى المعوقات الرئيسية لأى تنمية قومية تتعلق بالزراعة خاصة فى الدول الأقل تقدماً فى العناصر الآتية :

- ١ - نقص المواد الخام لتحسين التربة .
- ٢ - تخلف المواصلات اللازمة للنقل للمناطق الزراعية البعيدة .
- ٣ - صعوبة نشر التعليم بين صفوف الفلاحين لاستيعاب الاساليب والادوات الجديدة .
- ٤ - مشكلات التمويل ورؤوس الأموال الضرورية لشراء الاسمدة والمعدات وادوات الزراعة .
- ٥ - صعوبات التسويق فيما لو غمرت الأسواق بالانتاج الزراعى مما يترتب عليه هبوط الأسعار .
- ٦ - نقص العمال الفنيين الزراعيين والخبراء فى هذا المجال .
- ٧ - مشكلات خاصة بالتنمية القومية أو الوطنية الشاملة فى الدول الأقل تقدماً .

٨ - مشكلات بيولوجية تنجم عن ظهور الجراثيم المجهولة الخاصة بالنباتات .

٩ - سرعة انقراض الأنواع التقليدية من الزراعات القديمة .

١٠ - حدوث المزيد من التلوث .

١١ - صعوبة تغيير العادات والتقاليد المرتبطة بأساليب الزراعة أو بالغذاء .

١٢ - مشكلة الزمن الكافي لمراكمة الزيادة السكانية التي تعتبر من أهم ما ينبغي أن يؤخذ في الاعتبار .

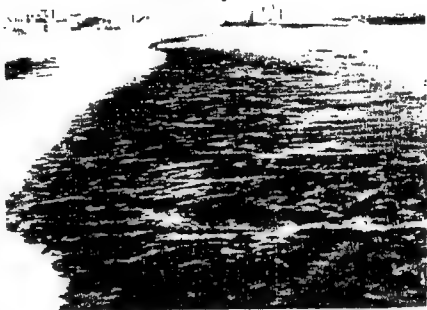
هذه هي معوقات التنمية الزراعية وما يسعى له الخبراء اليوم لأحداث ثورة خضراء شاملة ، إن المسح الجغرافي لاستغلال اراضى العالم يجعلنا للوهلة الأولى على قدر كبير من التفاؤل ، إلا أن تشابه هذه المشكلات وارتباط بعضها ببعض ، يجعل الجهود اللازمة لتحقيق هذه الثورة ، جهوداً كبيرة وتسلح الجهد والمال ، وينبغي أن تتم على المستوى الفردي والقومى والعالمى دون إبطاء .

#### ٦ - المجال البحرى كمصدر للغذاء :

قد يعتقد البعض أن الثروات الهائلة الموجودة فى البحار والمحيطات كافية بانقاذ البشرية وحل أزمة الغذاء فى العالم ، ولسوء الحظ فإن الفكرة القائلة بذلك لاتزال حتى الآن وسقط لفترة ما أمراً نظرياً بحثاً .

ولقد قام علماء الأحياء بدراسة دقيقة للثروات الكامنة فى البحار ، كما قاموا بدراسة وسائل استخراجها للاستفادة منها ، فوجدوا أن هذه الثروات تحتاج الى حلول مشابهة للحلول التى وضعت اصلاً للخروج من أزمة نقص أو تناقص الغذاء . لهذا فمن المرجح أن أسطورة الغذاء من البحار تقوم اصلاً على تقديرات نظرية ، وإن من الممكن لمصائد الاسماك أن تزداد انتاجيتها أكثر من الانتاجية الحالية عدة مرات ، إنما هو قول نظرى ، كذلك يلزم لتحقيقه جهوداً خارقة .

إن التحليل الذى أجراه ريتير J. H. Ryther أحد اساتذة معهد رود هول لعلوم البحار والمحيطات ، يضع حداً أقصى لانتاج الاسماك بما يقرب من ١٠٠ مليون طن متري من الأسماك ، وكما هو معروف بالنسبة للشخص العادى ، فإن محيطات العالم هى بالفعل مصدر للغذاء لا حدود له ، لكن ينبغي لمثل هذا الشخص أن لا يتجاهل ما ذكره ريتير ، فقد ذكر ان البحار المفتوحة وهى ٩٠٪ من المسطحات البحرية فى العالم أى ثلاثة أرباع مساحة سطح الكرة الأرضية ، ما



تدمير مياه الشواطئ وإخلاتها من الثروة السمكية يتم بإلقاء المزيد من مذيبيات القار  
الناجم عن التسرب من السفن أو بفعل الكوارث البحرية والتي يستقر عند الشواطئ

هى لإصحراء بيولوجية ، فالبحار تنتج حالياً من الأسماك كميات قليلة لا تستحق أى قدر من الاهتمام ، وليس هناك احتمال لزيادة الإنتاج فى المستقبل ، هكذا ذكر ريتز فى تحليله بمعهد وود هول .

فالطبقة العليا من هذه البحار المفتوحة حيث يتوفر الضوء الكافى للتمثيل أو البناء الضوئى ، ينقصها المواد الغذائية اللازمة لآى انتاجية عالية ، وإن الكائنات الحية المنتجة (النباتات المغورة أو الطافية) والتي تعيش على تلك الطبقة قليلة الحجم للغاية ، ونتيجة لهذا ، فإن الكائنات اندقيقة التي تقتات بالأعشاب فقط ، مع الكائنات التي تتغذى بالحشرات ، تستطيع أن تؤدى دورها فى السلسلة الغذائية ، وهناك حوالى خمس حلقات تقريباً فى السلسلة الغذائية يدخل الانسان وغير الانسان بين منتجها .

وهكذا ، حينما تصبح الموارد الغذائية الأساسية اللازمة للمنتجين من غير الانسان غير كافية ، وكذلك عندما نلاحظ تناقص المحتمل من الطاقة تبعاً لتتابع السلسلة الغذائية لهذه الأحياء ، فإن ذلك يؤدى الى هبوط ملحوظ فى الانتاج المتوقع .

وفى مناطق ساحلية محدودة أو قليلة فقط تعمل التيارات البحرية الشديدة التي تسير بحذائها ، على جلب المواد الغذائية اللازمة للطبقة السطحية من المياه التي هى المصدر الأساسى الذى يمد الانسان بالاسماك ، بل أن ٢٥ ٪ الى ٥٠ ٪ من انتاج الاسماك انما يعتمد على المواقع القريبة من مصبات الأنهار سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة ، والغريب أن الانسان يعمل على تدمير هذه المصبات بشكلها الحالى فى كثير من جهات العالم عن طريق بناء السدود وضبط مياه الأنهار ، فكانه يستبدل سخاء البحر بأسماكهم وغذاهم بمغامرة على اليابس غير مؤكدة العواقب .

وتبلغ نسبة مياه الشواطىء الضحلة الخارجية ١ ٪ من جملة المياه البحرية ، يقابلها فى المنطقة الساحلية البالغة ٩,٩ ٪ من جملة للمساحات البحرية مساحة مقدارها ٣٦ مليون كيلومتر مربع ، وفى حين تبلغ نسبة البحار والمحيطات المفتوحة ٩٠ ٪ من جملة المساحات البحرية بمساحة مقدارها ٣٢٦ مليون كيلومتر مربع ، وفى حين تبلغ انتاجية المنطقة الأولى من الكربون سنوياً (٣٠٠ جرام /كربون/ متر مربع سنوياً) تعطى للمنطقة الثانية ١٠٠ فقط ، وتعطى الثالثة وهى بحار المحيطات المفتوحة ٥٠ جرام كربون فقط عن كل متر مربع سنوياً ، لهذا

كانت هناك خمس سلاسل غذائية تقريباً في البحار المفتوحة ، ثلاث في السواحل و١,٥ في الشواطئ ، وتساوى السواحل والشواطئ في إنتاجهما من الأسماك بكمية مقدارها ١٢٠ مليون طن متري سنوياً لكل منطقة ، في حين لاتغطي باقي البحار والمحيطات المفتوحة أكثر من ١٦٠ ألف طن متري سنوياً ، لهذا فإن الانتاج السنوي من الأسماك يبلغ ٢٤٠,١٦٠,٠٠٠ طن متري ، إلا أن الكمية المتحصلة بالفعل من هذا القدر هو ١٠٠ مليون فقط نظراً لعدم استغلال كل الأسماك حيث يترك الكثير من صغارها للتكاثر ، بالإضافة الى وجود الكثير من أنواع الطيور البحرية التي تشارك الانسان غذاءه من محصول الأسماك .

هذا ويرى بعض علماء الأحياء البحرية أنه من الممكن الوصول بانتاج الأسماك البحرية الى ١٥٠ مليون طن متري سنوياً ، وهذا بالطبع سوف يؤدي الى صيد الأسماك الصغيرة بدلا من الاقتصار على الكبيرة المتوفرة في الاسواق ، ومن ثم تقل القيمة الغذائية ، وتشير كل الدلائل في الوقت الحاضر على أن ذلك غير محتمل بل عديم الجدوى ، كما أن السعرات الحرارية من الوقود والطاقة البشرية التي ستنتج على صيد تلك الكائنات أو الأسماك الصغيرة ، سوف تكون أكثر من السعرات الحرارية التي تكسب منها ، وكذلك فإن صيدها سوف يكلف الكثير من الاموال بالنسبة للإنتاج ، كما أن المنتج سوف يحتاج الى عمليات كثيرة ليصبح صالحاً للأكل .

وبالإضافة الى ذلك فإن الانتاج من الأسماك الصغيرة سوف يؤدي الى استنفاد المخزون من الأسماك التي تعتبر عنصراً هاماً من العناصر الغذائية للانسان ، وتشير أهم الدراسات إلى أن انتاج للعالم من الأسماك قد بلغ نحو ٧٤ مليون طن عام ١٩٨٥ ، وسوف يحدث هبوط طفيف في نصيب الفرد من هذا المصدر مالم تنخفض معدلات النمو خلال السنوات الأخيرة من القرن العشرين .

ومع هذا ، فهناك مسألتين ستحولان دون تحقيق انتاج هذه الكمية ، المسألة الأولى هي زيادة الاستغلال ، والثانية هي تلوث مياه المحيطات ، وتعتبر قصة مصائد الحيتان نموذجاً لزيادة الاستغلال .

ففي عام ١٩٣٣ تم صيد حوالي ٢٨٧٠٩ حوتاً أعطت عائداً مقداره ١ ٢٦٠٢٢٠ برميلا من زيت الحوت ، وفي عام ١٩٦٦ أي بعد ثلث قرن تقريباً تم صيد ٧٥٨٩١ حوتاً أي ضعف الكمية التي تم صيدها عام ١٩٣٣ ، ولكن كمية الزيت التي انتجت منها كانت ١٥٤٦٩٠٤ برميلا أي حوالي ٦٠٪ من الكمية التي

تم انتاجها عام ١٩٣٣ ، ولما كانت الأنواع الكبيرة من الحيتان قد انقرضت تقريباً ، فإن الصناعة أصبحت تعتمد فقط على الأنواع المتوسطة الحجم ، بل كذلك على الانواع الصغيرة منها .

ولقد اهتمت بعض الدول وعددها سبع عشرة دولة بحرفة صيد الحيتان منذ الحرب العالمية الثانية ، لذلك فقد تم انشاء الوكالة الدولية لحرفة صيد الحوت I.W.C. وهي اختصار (International Whoting Commission) وعملت هذه الوكالة على تنظيم الانتاج السنوى من الحيتان ، ووضع حدود للصيد ، والمحافظة على أنواع الحيتان من الانقراض .

ومن الناحية النظرية ، كان هناك عدد من المندوبين عن الدول المختلفة مهمتهم ضمان تطبيق قرارات هذه الوكالة الدولية ، ولكن من الناحية العملية فإن سلطات هؤلاء المندوبين وقيامهم بالتفتيش معدومة . وبدلاً من وضع نظام للحصص على أساس أنواع الحيتان مطلقاً أى بالعدد ، فقد أنشأت الوكالة نظاماً للحصص على أساس وحدات الحيتان «الزرقاء» .

وقد سمح للدولة المهمة بصيد الحوت فى مصيد انتاركيتكا بحصة مشتركة مقدارها ١٦٠ ألف وحدة من وحدات الحوت الأزرق ، وكان الصيد دائماً يتركز على صيد الحيتان الزرقاء لأنها كانت أكبر ، ومنذ عام ١٩٥٠ بدأت أعداد الحيتان الزرقاء فى الهبوط ، ومن ثم بدأ الاتجاه نحو صيد الحيتان ذات الزعانف .

ولقد عينت الوكالة الدولية لحرفة صيد الحوت فى عام ١٩٦٠ ، لجنة من العلماء البيولوجيين مهمتها البحث عن احتياطي الحيتان فى مصيد انتاركيتكا ، وقد ظل الهبوط فى صيد الحيتان للزرقاء والحيتان ذات الزعانف فى الفترة منذ تعيين هذه اللجنة فى عام ١٩٦٠ وحتى كتابة التقرير الذى قدمته اللجنة بعد ثلاث سنوات .

ولقد أشار تقرير اللجنة الى الاستغلال الهدمى لهذا المورد ، وأثبت أن بعض أنواع الحيتان فى طريقها الى الانقراض ، الا أن توصيات اللجنة بشأن ضرورة ترك هذه الأنواع لعدة مواسم قد أغفلت تماماً ، وعملت الدول الأربع التى تقوم بالصيد من مصيد انتاركيتكا وهى اليابان وهولندا والنرويج والاتحاد السوفيتى على تجاهل هذه التوصيات تماماً .

ومع هذا التجاهل كان لابد أن تكون النتائج سلبية ، فقد هبط انتاج مصيد انتاركيتكا بشكل لم يسبق له مثيل من قبل ، وتوقفت هولندا عن الصيد تماماً .

وباعت اسطولها لليابان .

ولاشك أن عملية صيد الحيتان والكريل تشبه عملية ذبح الماشية للتمتع بأكل بروتين الأعشاب التي تتناولها الماشية ، والأمر الذي يبدو أن الصيادين يتجاهلونه ، هو أن أكفاً طريقة لاستغلال سمك الكريل ليس في صيده بل في تركه دون صيد للحفاظ والبقاء على الحيتان .

ولقد ساعد التقدم الهائل في تكنولوجيا القضاء ، صيادى الحيتان على زيادة الاستغلال ، فاستطاعت الطائرات الهليكوبتر التي تحملها السفن ، ان تحدد بدقة مواقع الحيتان وترشد الصيادين اليها ، وتقوم المراكب باستخدام خيط السونار ويواسطه يتم قتل الفريسة برأس رمح متفجر ومربوط بخيط من النايلون له قوة شد مقدارها ١٨ طن ، ثم ينفخ الحوت الميت بالهواء المضغوط حتى لا يفرص بتأثير وزنه ويوضع عليه مرشد لاسلكى حتى تستطيع قوارب السحب الاهتداء اليه ومن ثم تسحبه الى السفن الكبيرة المجهزة بالمصانع .

ولقد استخدمت من قبل طرق متقدمة في مصايد هامة أخرى في العالم . فقد تقدم الاتحاد السوفيتى والدول الشرقية الأوربية خطوة هائلة في هذا الميدان . ولقد حدث أن سفينة صيد رومانية مجهزة بالآلات الحديثة قد تمكنت في يوم واحد من اصطياد كمية من الأسماك في مياه نيوزيلنده تعادل كمية الأسماك التي اصطيادها أسطول الصيد النيوزيلندى والذي يبلغ عدده (١٥٠٠) قارب وقد نشرت إحدى المجلات الدورية باللندروج تدعى (سيمراد ايكو) عام ١٩٦٦ مقالا لأصحاب مصانع أجهزة صيد الاسماك (السونار) تفخر فيه بالتقدم الهائل فى التكنولوجيا التي ساعدت على صيد سمك الرنجة فى جزر ستيلاند ، فقد استطاعت ٣٠٠ وحدة صيد مجهزة بشباك ضخمة وبأجهزة السونار من صيد كميات كبيرة من سمك الرنجة لم يكن يحلم بها صيادون من قبل وذلك بفضل هذه الوحدات المسماه بـ (البرسينرز) وهى من ايسلده وللندروج ، ماهى نتيجة استمرار ذلك ؟ سؤال يطرح نفسه ولكن لم يتم التماسول طويلاً ، فقد حصمه تقرير الحكومة البريطانية الذى نشرته الصحف البريطانية صباح يوم من ايام يناير ١٩٦٩ : ان صناعة الرنجة على الساحل الشرقى من الدولة قد انتهت ، فقد استولت البرسينرز على الرنجة التى هربت من الشباك البريطانية للواسعة العين ، وبذلك انتهى احتياطى الاسماك لديها ، لقد أسرتها شباك الصيد الضخمة لكى تعوض الهبوط الذى حدث فى صيد اسماك الرنجة .. ترى ماذا يفعل الآن سكان جزر سيلاند .. أنهم ينتظرون الأثر العكسى المحمر لنظام البرسينرز .

هناك أمثلة أخرى على زيادة استغلال الاحتياطي من السردين في شرق آسيا وفي كاليفورنيا ، ومن السلمون الموجود في المحيط الهادى ، ومن سمك الكود أو Cod في مناطق كثيرة أخرى ، ومن التونة في المحيط الاطلنطى والهادى والهندي ، ومن احتياطي الاسماك للمقلطة في بحر بيرنج ، ومن احتياطي البلايس (وهو نوع من أنواع الأسماك المقلطة) في بحر الشمال ومن احتياطي سمك النازلى (وهو من جنس القد) في شمال الأطلسي ، ومن احتياطي السمك القاعى (سمك يألف قاع البحار والمحيطات) في غرب المحيط الهادى وشرق الأطلسي ، كما أن هناك احتياطات كثيرة للأسماك جارى استنزافها ومنها النازلى في الهادى ، والرنجة في الأطلسي الجنوبي ، والقاعى في البحر الأصفر ، والبلم في كاليفورنيا ، والصابوغة (يشبه الرنجة والسردين) في المحيطين الأطلسي والهندي ، ومن المؤكد أن الاحتياطي المستنزف لن يدوم طويلا وسيعلن عن انقراض أنواع عديدة من الأسماك في القريب .

حقيقة يمكن القول بأن البحار والمحيطات مشاع Commons فهي تشبه المشاع المفتوح للجميع ، ومن وجهة نظر الراعى الذى يستغل هذا النوع من المرعى أنه لديه أسباب معقولة جداً تدفعه للتنمية قطاعه الراعية ، ورغم ادراكه بأن العشب محدود ، إلا أنه لكى يكون له نصيب أكبر من العشب ، فلا بد أن يكون له قطع أكبر ، وإذا لم تاكل حيواناته هذا العشب فإن هناك حيوانات أخرى لرعاة آخرين سيأتون عليه .

مثل هذا الفكر يراود بطبيعة الحال كل أنهان الرعاة الذين يستغلون المرعى المشاع ، فالأفراد يناضلون من أجل زيادة قطعانهم لدرجة تهدد طاقة المرعى فلا تترعب تلك الزيادة ، وبالتالي يدهار ويصبح عديم الفائدة ، وبالمثل تكون المياه المفتوحة بحاراً كانت أو محيطات ، فأى فرد أو شركة أو دول تصطاد أو تستغل المخزون من أسماك هذه المياه (التي هى عشب ذلك المرعى) ، كما تعمل جامدة للحصول على أكبر نصيب من الصيد ، لأن أى زيادة تمثل بالنسبة لها فائدة مباشرة، وإذا لم يكن هناك اتفاق محدد على استغلال المصايد العامة أو المشاع من الاسماك ، فإن أقصى استغلال لها يعتبر أفضل استراتيجية بلاجدال - ولكنها استراتيجية للمدى القصير فقط - وهذا بالطبع من وجهة نظر المستغلين ، فاليابانيون يقتعون أنفسهم بأنه ان لم تصطادوا الأسماك أيها اليابانيون ، فإن الاتحاد السوفيتى قائم ليحصل عليها لذاته ، وبالمثل يقول الروس وكذلك شعب بيرو وغيرهم من ذوى المصلحة .. وللأسف ستكون النهاية سيئة للجميع .



وعلى الرغم من قلة ما تمثله به البحار والمحيطات من سرعات حرارية محدودة ، إلا أن هذه البحار وتلك المحيطات تمد العالم بحوالى ٢٠ ٪ من البروتينات الحيوانية ، كما يحصل العالم على ٤٠ ٪ من هذه البروتينات من الالبان والبيض فقط ، وأحياناً يمثل ضياع هذا القدر من البروتين لبعض الدول كارثة محققة ، فمصايد الاسماك مثلاً فى اليابان تمدها بكمية من البروتين أكثر من الكمية التى تحصل عليها اليابان من الزراعة بنسبة ١٥٠ ٪ أى مرة ونصف .

#### ٧ - فكرة زراعة البحار والمحيطات :

هناك انطباع سائد الآن بأن زراعة البحار تجرى الآن أو على وشك الانتشار، إن هذا القول مجرد انطباع حتى الآن وفيه خداع لمن يسمع أو يقرأ ، فما زلنا نستغل البحار حتى الآن ونمارس صيد الأسماك فيها ، وفى حالات قليلة جداً نستغل فى الزراعة أو التربية (كربية للبحار واللؤلؤ مثلاً) . ولاشك أننا نستطيع أن نرفع من إنتاجية زراعة البحار . قفى عام ١٩٦٦ أنتجت اليابان حوالى ٦٦٠٠٠ طن من سمك المسمى Yellowtail من البحار الداخلية فيها ، وأكثر من ٨٠ ٪ من الأسماك تربي فى أقفاص شبكية ، وبالتالى ازداد الانتاج فيها منذ ذلك الحين .

ولا تزال احتمالات زراعة المياه العذبة من الامور المحدودة جداً لكى يمكن أن تتحقق تربية واسعة للحيوانات والنباتات المائية ، لو قررنا ذلك بحجم مشكلة الغذاء العالمى وزيادة التلوث ، وربما كان لتزايد التلوث مؤثرات مزعجة تهدد أماننا فى تحقيق هذا الاحتمال ، وربما تنظم عملية زراعة البحر مشاكلنا المتعلقة بالجنى أو التسميد ، وتوجد بالفعل عملية الزراعة وجمع البيانات المائية فى اليابان ، حتى انها تعتبر أفضل وسيلة لزيادة الرقعة الزراعية فى المياه الصالحة لديها ، ولكن لو حدث أن خلا البحر تماماً من الاسماك والكائنات الأخرى التى تتخذه وطناً لها ، فربما أمكن زراعته بالنباتات المغورة أو الطافية لو لم تكن مياهه قد لوثت بعد ، وبالطبع سوف يكون محصول المياه غالباً ، ومذاقه غريباً وربما غير مستساغ ، ولكننا إن نجد سوى ابتلاع هذا الغذاء وللتعب والكدر من أجل الحصول عليه رغم هذا ، وذلك أمام حالة اليأس التى سنصل اليها .

ويبغى ألا ننتظر الكثير من هذه الزراعة فى المستقبل القريب ، فزراعة البحر لايرجى منها أى أمل على الاطلاق فى القريب العاجل ، ويلاحظ أن معظم الخطط التى وضعت لزيادة انتاج الاسماك من البحر ، قد تجاهلت تأثيرات التلوث،

ومن ثم فقد وضعت على أساس افتراض أن احتياجات الأسماك تستغل استغلالاً معقولاً ، إلا أن تاريخ المصايد قد يعطينا ثقة محدودة في هذه المعقولة ، إذ يمكن أن نتوقع استمرار المحاولات الخاصة بصيد الأسماك الصغيرة والكبيرة معاً في الوقت الذي يمكن أن نقدر حجم التلوث الممكن أن يضر بهذه الثروة ، وفي ضوء هذا وذاك يمكن وضع حدود وشروط هذه الخطوة الجديدة .

وهكذا ، فبدلاً من أن يكون البحر دواءً سحرياً لعلاج مشكلة الغذاء ، فإنه يعجز عن الاستمرار في استخراج الكميات الغذائية المحدودة التي نستخرجها منه ، وهناك احتمال كبير بأن تنخفض تلك الكميات أكثر مما هي عليه الآن . ونستطيع أن نقول بأننا سنكون محظوظين فعلاً لو استطعنا أن نحصل علي نصيبنا من الغذاء المستخرج من البحر عام ٢٠١٠ بالقدر نفسه الذي نحصل على الآن .

#### ٨ - محاولات العلماء في مجال ابتكار أغذية جديدة

ما هو الحل لمشكلة الغذاء العالمي والتي أي مدي سنظل نطرح هذا السؤال ؟ لقد انتشرت عدة كتابات واقتراحات بعضها أقرب الي الخيال ، وكلها تتحدث عن الغذاء ، وتبحث في امكانيات زيادة المصادر البيروتينية . ومن هذه الكتابات ما يذكر ان المادة الغنية بالبروتين يمكن انتاجها عن طريق استزراع أو تربية كائنات ذات خلية واحدة علي البترول أو علي المواد القابلة للتخمر .

ولقد أمكن نظرياً خلال الثلاثين سنة الماضية من هذا القرن ، سد النقص في جزء كبير من البروتين العالمي من البروتين المبتكر حديثاً بهذه الطرق ، ويعتقد البعض أن انتاج البروتينات ذات الخلية الواحدة بشكل نقي وبدرجة كافية واستعماله كغذاء للإنسان أمر ممكن ، ولكن المشكلة التي ستواجهنا آنذاك ستكون مشكلة بناء المصانع والمنشآت المجهزة وترتيب التوزيع وحل المشاكل الاقتصادية والسياسية المحلية المرتبطة باستخدام البروتينات ذات الخلية الواحدة كغذاء .

وربما تكون أهم المشاكل هي مشكلة إقناع السكان في ذلك الوقت بأن البروتينات ذات الخلية الواحدة هي غذاء ، ولكن وكما سبق القول فإن الإنسان يميل الي المحافظة علي عاداته وتقاليده في الطعام ، فأكثر الناس جوعاً هم الذين لا يعرفون إلا النادر عن المواد الغذائية ، فهم يعيشون دائماً علي غذاء محدود ، وفي الولايات المتحدة الأمريكية ذاتها حيث لا يجهل أحد مقدار وقيمة المواد الغذائية ، إلا أنهم يفضلون الموت جوعاً عن أكل الجراد الذي يسيل له لعاب أبناء الجزيرة

العربية ، وكذلك للحيات والضفادع ، ورغم أنها مواد غذائية في مجموعها ، إلا أنها غير مألوفة ومن ثم لا تلقى قبولا لديهم .

ولقد أقامت الشركة البريطانية للبترول مصنعاً للبروتينات ذات الخلية الواحدة في فرنسا وبدأ انتاجه فعلاً عام ١٩٧٠ بطاقة انتاجية مقدارها ١٧٠٠٠ طن سنوياً ، ورغم ذلك فإن النتاج سوف يكون لغذاء الحيوان فقط دون الانسان ، وعلي أية حال ، فإن البروتينات ذات الخلية الواحدة لن تتوفر بكميات تساهم في تخفيف وطأة الأزمة الحاضرة ، وذلك لأن المواد التي تصنع منها أساسها هي البترول ، والبترول في حد ذاته كما نعرف في مرفق استنزافي لا يحسد عليه .

ولاشك أن هناك طرقاً لتخفيف النقص في البروتين يتم تطويرها الآن فالعمل يجري حالياً لانتاج حبوب غنية بالبروتين اللازم لغذاء الانسان ، ويتم ذلك عن طريق زراعة أنواع جديدة ، أو بتشجيع الحبوب التقليدية ، وطبيعي أن هذا العمل لو نجح فسوف يساهم مساهمة أكيدة في تحسين غذاء الانسان .

وتنتج المواد الغذائية للبروتينية الآن عن طريق لصطف مركبات بروتين الزيت الي الاطعمة المصنوعة من الحبوب ، ومن أهم هذه المركبات المادة المعروفة بالانكابارينا Incaparina التي انتجها معهد أمريكا الوسطي وبما للغذاء، وهذه المادة البروتينية عبارة عن خليط من الذرة وجريش بذرة القطن الغني بليفيتامين ( أ ، ب ) ، وهناك مادة أخرى عبارة عن خليط من الذرة والصويا واللبن بنسبة ٧٠٪ ذرة ، و ٢٥٪ بروتين صويا مركز ٥٠٪ لبن جاف ، كما أن هناك نوع آخر يسمى ( فيتا صوي ) (Vitasoy) وهو الغني بالبروتينات ويباع حالياً بنجاح في أسواق هونغ كونج .

إن مثل هذه المواد وغيرها ينظر اليه علي أنه علاج للمستقبل وليس للحاضر ، فهذه المواد غنية بالبروتينات والفيتمينات ، إلا أن اقتصاديات انتاجها وتوزيعها ما زالت تمثل مشكلة حتي الآن ، وللجدير بالذكر أن مسألة قبول هذه المواد كغذاء ما زالت وستبقى كما هي من الأمور الصعبة ، فعلي الرغم من أن انتاج الانكابارينا في أمريكا الوسطي بدأ منذ ٢٥ سنة ، إلا أنها مازالت دون فائدة تذكر وغير مقبولة ، وربما كان من اسباب ذلك أن مذاق هذه المادة مذاق ذو خاصية معينة ، ورغم ذلك فإن الجهود المبذولة سوف تستمر في تطوير المادة البروتينية المعروفة بهذا الاسم ( انكابارينا ) والمواد الاخرى التي تصنع من بذور الزيت ، ويلاحظ ان المواد المختلفة في شكل قشور بعد عصر الزيت من فول

الصويا وبذرة القطن والفول السوداني والسمسم ، وربما تعتبر من أهم المصادر التي يمكن الحصول منها علي بروتين يصلح لغذاء الانسان وإن كان هذا الميدان لم يطرقه أحد بعد .

وهناك طرق أخرى غير مألوفة ويجري مناقشتها ولا زالت تحت التجربة وذلك من أجل توفير مزيد من المواد الغذائية ، ومن هذه الطرق محاولة تربية واستئناس الحيوانات التي لم يسبق استئناسها ولا تربيتها من قبل مثل خنزير الماء الذي يعيش في أمريكا الجنوبية والظبي الأفريقي ، ومن هذه الطرق أيضاً تحويل الزهور الزنبقية المائية والطحالب الأخرى الي غذاء للماشية ، وكذلك استحداث غذاء للماشية من الأخشاب ولحاء الشجر ، واستخراج البروتين من الأوراق والأسماك الصغيرة .

ومن المأمول أن تحقق بعض هذه الأساليب المبتكرة الآمال ، علي الأقل لتخفيف الحالة لدي بعض الدول المتقدمة محلياً وعلي نطاق محدود فقط ، ولكن من جهة أخرى فإن لهذه الطرق الكثير من المشاكل للخطيرة ، فمثلاً علي الرغم من أن تربية الظبي الأفريقي في السهول الأفريقية بدلا من الماشية تعطي كميات من اللحم أكثر ، إلا أن الذين سيقومون علي تربية هذا الحيوان هم أولئك الذين إرتبطوا إرتباطاً وثيقاً بتربية الماشية ، ومن ثم سيدور محور حياتهم الاقتصادية والاجتماعية علي الماشية وليس علي الظبي الأفريقي الذي لم يألفوه بعد ، كذلك فطلي للزهور من وفرة للزهور الزنبقية المائية واحتوائها علي البروتين ، إلا أن وزنها وهي جافة ، يعادل ١٥ ٪ فقط من وزنها وهي مشبعة بالماء ، وهذا من شأنه أن يخلق عدة مشاكل في تصليحها حتي ولو كان ذلك كغذاء للماشية ، وأكثر من ذلك فإن المحاولة الخاصة بتربية خراف البحر ( وهي حيوانات ثديية مائية من آكلات العشب ) ، والتي تتغذي علي للزهور الزنبقية ثبت فشلها .

ولقد كتب كثير من العلماء حول مركبات بروتين الاسماك كمصدر هام للبروتين ، وهذا النوع من البروتين قد يشارك بالفعل في سد نقص البروتين ولكنه ليس علاجاً نهائياً للمشكلة ، ومن مميزاته أيضاً أستغلال احتياطي الاسماك التي لم تستغل حتي الآن علي نطاق واسع ، ولكن من جهة أخرى فإن هذه الاسماك تعتبر في حد ذاتها غذاء لاسماكنا التي نعمل علي سيدها ونتغذي نحن عليها في الوقت الحاضر ، كما أن انتاج هذا البروتين الذي أطلقوا عليه رمز F. P. C. سوف يعرض لمشكلات صيد الاسماك وعمليات التصنيع المعقدة وما يرتبط بهذا وذلك من متاعب وتكاليف وربما لا يقبل عليه السكان في النهاية أيضاً .

أما فيما يخص باستخراج البروتين من الغابات ( من الاخشاب وإحاء الشجر ) فإنه كذلك يرتبط ببعض المشكلات الايكولوجية مثل المشكلات الخاصة بانتاج البروتينات ذات الخلية الواحدة ، ومشكلات بروتين الاسماك . وأخيراً فإن اقناع السكان في الدول الأقل تقدماً وحتى المتقدمة باستخدام البروتينات التي تنمو اصلاً في المجاري والبالوعات كغذاء لهم ، أمر غاية في الصعوبة ، بل لا يمكن تصوره .

وهكذا فلا بد من انتشار الوعي الغذائي أولاً ونهضة الأفكار للتخلص من بعض الارتباط الوثيق بالمألوف وحده من الغذاء ، إن السدوات القانصة ، ربما العشر أو العشرين ، سوف تضطرنا للجوء الي مثل هذه الانماط الغذائية الجديدة ، ومن ثم فلا بد من العمل بكل وسيلة من أجل لمكانية الافادة بالجهود المبذولة حالياً من أجل مستقبل غذائي أفضل ، علي ألا يغيب عن الأنظار أن ذلك في حد ذاته رهن بالمحافظة علي معدلات نمو سكاني معتدلة .

#### ٩ - الزيادة غير المباشرة في الغذاء :

لو أمكن تخفيض أو تقليل ما يفقده العالم من الغذاء لأسباب تبدو غير منطقية ولا مقبولة ، لأمكن تحقيق زيادة ملموسة في الغذاء ، فالتقليل من السوء والتخزين والآفات والطيور وغيرها من أمور لو أمكن دراستها وتلافي مشاكلها لتحققت لنا زيادة ملموسة في الغذاء .

إلى أي مدى يمكن للأساليب التكنولوجية أن تساهم بدرجة كبيرة في المحافظة على كل حبة أرز وكل ثمرة من غذاء أو قطرة من ماء ؟ وكيف يمكن أن تقلل اللقد الذي يحدث للحبوب والتخزين لأسباب مختلفة ؟؟ .

لقد قدرت وزارة الزراعة الهندية ، بأن الفئران قد ألتهمت ١٠ ٪ من إنتاج الحبوب في الهند عام ١٩٦٨ ، بل قدر البعض الآخر هذه النسبة بحوالى ١٢ ٪ من الانتاج ، ولتهمت الفئران كذلك حوالى ٩٠ ٪ من انتاج الأرز ( III ) ومن ٢٠ - ٨٠ ٪ من انتاج القصب وذلك في مقاطعتين بالقبيلين ، فيما بين ١٩٥٢ - ١٩٥٤ .

كما اتلفت الطيور في افريقيا منذ عام ١٩٦٠ محاصيل تقدر بأكثر من ٧ مليون دولار سنوياً ، ويقدر ما يتلف بفعل للحشرات في الدول النامية بحوالى ٥٠ ٪ من الحبوب المختزنة خلال فترة تخزينها لمدة سنة ، هذا بالإضافة الى التلف الذي تحدثه الفطريات والبكتريا حتى في الدول المتقدمة .

ومن الملاحظ أن تخفيض هذا الفاقد الهائل يحتاج الى عناية كبيرة واهتمام متزايد لتجنب المشاكل الايكولوجية الخطيرة المترتبة على ذلك ، وتعتبر المحافظة على المواد الغذائية عند جمعها أو حصادها أكثر أماناً وأقل تعرضاً للمخاطر البيئية .

وعلى هذا فينبغى أن تكون منشآت التخزين مائنة لوصول الفئران ، ومجهزة بالثلاجات ، ويتم تبريدها بالمبيدات بصفة مستمرة ، ولا تتعرض للهواء قبل أن يحدث المبيد أثره ، ومن الممكن أيضاً تحسين نظم ووسائل المواصلات والنقل وتزويدها بالثلاجات وغيرها حتى يمكن تخفيف حجم المهدور على الطريق ، وربما كانت أفضل طريقة يمكننا بها المحافظة على نوعية وكميات الغذاء هي أن نحسن ونطور أساليب تداول وشحن وتخزين المحاصيل بعد الحصاد مباشرة .

وهكذا نلاحظ أن معظم الحلول المقترحة متقف في مواجهتها العديد من المشاكل الايكولوجية ، ولابد لكى ندجح فى تنمية زراعة رأسية أو أفقية عن طريق زيادة انتاجية الأرض أو التوسع فى مساحات جديدة خضراء ، أن تأخذ فى اعتبارنا سلسلة المشاكل والاعتبارات البيئية ، وحتى لا يكون هذا على حساب ذلك ، بل ربما يكون المتحصل فى المستقبل القريب أكثر سخاء ، ولكنه سيكون كثير منقطع والخير أن يظل قليل متصل ، ينبغى أن تعمل البرامج المحلية والعالمية معاً لتحسين وتنمية الغذاء للإنسان ، وإذا ماواصلنا مسيرتنا فى تنفيذ مثل هذه البرامج ، فلابد ألا ننسى أن انفجار العالم بسكانه بالنمو المفرط الذى تتعرض له كثير من أقاليم العالم الآن ، سيكون طامة كبرى على كل محاولتنا هذه ، لأن أى زيادة فى المواد الغذائية لا يمكن أن تستمر لفترة طويلة لو بقيت معدلات الزيادة السكانية على ما هي عليه الآن ، ومن أجل هذا فلابد من تنفيذ برامج تنظيم الأسرة ، لابد لأن هذا هو العلاج الوحيد .. وإلا كانت هناك كارثة فى انتظار البشرية ، بل ربما لن يستطيع جيلنا أن يشهد حتى نتائج المحاولات الجاهدة المبذولة حالياً فى التعامل والمؤسسات من أجل غذاء أفضل وأوفر ، ولما هنا نصل الى حد التشاؤم ، بل أنه نذير خطر داهم لأن المحاولات .. كل المحاولات التى بذلت من أجل تنمية الموارد الغذائية ، تسير بدرجة أبداً بكثير من المعدلات التى تسير نحوها زيادة سكاننا .

## الفصل الخامس

# مظاهر تدهور البيئة





## الفصل الخامس

### مظاهر تدهور البيئة

لقد ساهمت زيادة السكان وكذلك حركة التصنيع ، ولا تزال ويطرق متعددة ، على التدهور العام لكثير من عناصر البيئة التي يعتمد عليها في حياته . ولقد أدرك الانسان أخيراً فقط النتائج الخطيرة الناجمة عن الزيادة الهائلة في المواد البيولوجية التي ابتكرها وعرض نفسه لنتائجها ومحصلاتها ، ولكنه - وللأسف - لم يدرك أنه لا يمتلك أى مناعة طبيعية مندها ، إن أساس التدهور في صناعة البيئة هو تدخل الانسان بلا روية ولا ادراك لمفاهيم النظام العام الذى يحكم هذا الكوكب ، ان التدهور الواضح للبيئة إنما يعكس أكثر ما يعكس على ما يعرف باصطلاح التلوث Pollution فقد لوثنا كل شئ في الوجود تقريباً مما ندرسه ونستفيد منه .

وها هي تلك الملوثات Pollutants تصل اليها عن طريق الهواء الذى تنفسه ، والماء الذى نشربه ، والطعام الذى نأكله ، هذا بالإضافة الى مظاهر أخرى أقل وضوحاً وتتخذ صوراً غير مباشرة لتولعى النشاط البشرى ، وتؤثر كغيرها من الملوثات على البيئة التى يعتمد عليها وجوده .

وليست الملوثات ومضاعفاتها السلبية هى المظهر الوحيد لتدهور البيئة ، بل يمكن حصر الكثير من هذه المظاهر التى شملت الغلاف الجوى والحيوى على السواء ، وامتدت لتتأثر من المظهر الجيولوجى لبعض مناطق القشرة الأرضية ، كما انعكست على الغابات الطبيعية والصحارى ونطاق الاعشاب ، وامتدت الى المياه الباطنية ، وأكثر من ذلك فإن مظاهر التدهور قد مست حياة الانسان نفسه كما سنرى سواء كان ذلك فى قطاع السلوك العام للفرد والجماعة خاصة فى المدن أو فى بعض تركزات بعض المواد السامة فى جسمه ، وهكذا نستطيع تحديد أهم مظاهر تدهور البيئة فيما يلى .:

١ - تلوث الهواء .

٢ - تلوث المياه السطحية والباطنية .

- ٣ - التلوث الضوضائي .
- ٤ - التلوث بالنفايات .
- ٥ - التلوث بالمبيدات الحشرية .
- ٦ - التلوث بالاشعاعات والتخيرات الكيميائية والفيروسات .
- ٧ - تهديد جيولوجية الارض .
- ٨ - اضطرابات بعض النظم الايكولوجية والاجتماعية .
- ٩ - التصحر .

ان هذه المظاهر وما ينجم عنها - وهو كثير - لا شك تحتاج منا الى دراسة أكثر تفصيلا ، أما حسابها والوقاية منها أو علاجها فيمكن أن تتناولها عشرات الدراسات والكتب والأبحاث .

### تلوث الهواء

إن أقرب مظاهر التلوث لمداركنا هو تلوث الهواء ، وهو أمر إدراكه سهل يسير ، خاصة لهؤلاء الذين يعيشون في المدن أو في المناطق القريبة منها ، إنهم يشعرون به عندما يلهب عيونهم ويهيج رئاتهم ، والحقيقة ان كل مدينة من المدن الكبرى في العالم تعاني من مشاكل التلوث الهوائي (ويمكن تعريف التلوث بأنه تواجد شوائب في الهواء سواء وجدت طبيعياً أو بفعل الانسان وبكميات ولفترات تكفي للاقلاق راحته أو للإضرار بالصحة العامة أو بحياة الانسان والحيوان والنبات والممتلكات ، أو تكفي للتدخل مع الاستمتاع بالمرح والمناصب بالحياة .

فكمية ضوء الشمس التي تصل الى نيويورك حالياً قد تبلغ في بعض الأحيان ٢٥٪ فقط ، وفي شيكاغو ٤٠٪ ، وهذا لا شك يعتبر دلالة ونذير لما يمكن أن يكون عليه العالم في يوم من الأيام لو استمر الحال كما هو ، بل ان الإتجاه نحو المدنية لا شك سيضاعف المأبة ، ورغم ذلك فإن تلوث الهواء لا يقتصر اليوم فقط على الهواء الذي نتنفسه ، وإنما على الغلاف الجوي المحيط بكرة الأرض أيضاً .

ويحدث رجال الأرصاد الجوية الآن عن غطاء قائم من الهواء الملوث يحيط بالكرة الأرضية ، فقد لوحظ وجود ضباب وبخار فوق المحيطات ، وفوق القطب للشمالي ، وفي أماكن أخرى مكبائية ، وربما كان من أسباب ذلك ( وفي هذه المناطق أكثر من غيرها ) مجاولات الانسان في المناطق الصناعية امتصاص كميات كبيرة من العوادم ونقلها بعيداً عنها الى هذه المناطق .

ولقد صرف الآن أن تلوث الهواء يعتبر مسئلاً عن تلف كثير من  
المصنوعات كالجوارب النايلون مثلاً والدمانات أو الطلاءات البلاستيكية ، كما  
يعتبر مسئلاً عن تلف ما قيمته ٥٠٠ مليون دولار من المحاصيل سنوياً ،  
وبالإضافة إلى ذلك فإن هذا التلوث قد بلغ حداً خطيراً يهدد حياة الإنسان ذاتها ،  
ولقد ذكر في مؤتمر لمنظمة اليونسكو عقد في عام ١٩٦٨ أن الإنسان كان قبل  
ازدهار كوكبنا يتمتع بمتوسط حياة أعلى منه بحوالي عشرين سنة ، والسبب  
الرئيسي في هذا الهبوط إنما يرجع أساساً لتلوث الهواء .

ويمكن أن نوجز أهم مصادر تلوث الهواء فيما يلي :

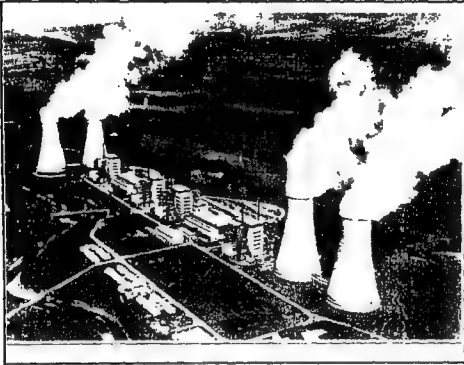
- ١ - السيارات ووسائل النقل للجوى .
- ٢ - المصانع على اختلاف أحجامها وأنواعها .
- ٣ - الوقود المستخدم في التدفئة .
- ٤ - حرق النفايات .

١- ففي الولايات المتحدة الأمريكية وحدها ، ووفقاً لما جاء في تقرير لوزارة  
الصحة الأمريكية يوجد ( ٩٠ مليون سيارة ) تنفث في الهواء ( ٦٦ مليون طن )  
من أول أكسيد الكربون ، ومليون طن من أكاسيد الكبريت ، وستة ملايين طن من  
أكاسيد النيتروجين ، و ١٢ مليون طن من الهباء ، بالإضافة إلى مواد أخرى  
خطيرة بكميات متفاوتة مثل مادة رابع ثيل الرصاص .

٢- ومن أهم مراكز تلوث الهواء مصانع الورق واللب ، ومصانع الحديد  
والصلب ، ومعامل تكرير البترول ، ومسابك صهر المعادن ، ومصانع الكيماويات ،  
وتقذف هذه المصانع في الغلاف الجوى سنوياً حوالي ٢ مليون طن من أول أكسيد  
الكربون ، و ٣ مليون طن من المواد للهوائية .

٣- كما إن الوقود الذي يحترق للتدفئة في المبازل والشقق والمكاتب ، يضيف  
إلى الهواء سنوياً حوالي ٢ مليون طن أخرى من أول أكسيد الكربون ، و ٣ مليون  
طن من أكاسيد الكبريت ، ومليون طن من الهباء .

٤- كذلك فإن احتراق النفايات والقمامة يبعث إلى الهواء حوالي مليون طن  
أخرى من أول أكسيد الكربون سنوياً ، وحوالي مليون طن من أكاسيد الكبريت ،  
وحوالي مليون طن من أكاسيد النيتروجين ، ومليون طن من الهيدروكربون ،  
ومليون طن من الهباء .



توليد الطاقة في محطاتها باستخدام النفط أو الغاز أو الفحم مسئول  
عن ٢٣ ٪ من ثاني أكسيد الكربون الناتج من جملة الطاقة . اما  
إذا كانت الطاقة نووية فإحتمالات الخطر أكبر بكثير .

وإذا كان ذلك كله في الولايات المتحدة الأمريكية فقط ، فإن هذه الدولة تصنف وحدها الى الملوثات المضافة سنوياً الى هواءنا ١٤٠ مليون طن أى بمعدل ثلاثة أرباع طن سنوياً لكل فرد في الولايات المتحدة ، أليس هذا رقماً مخيفاً في دولة كثافتها السكانية العامة محقولة جداً ؟ .

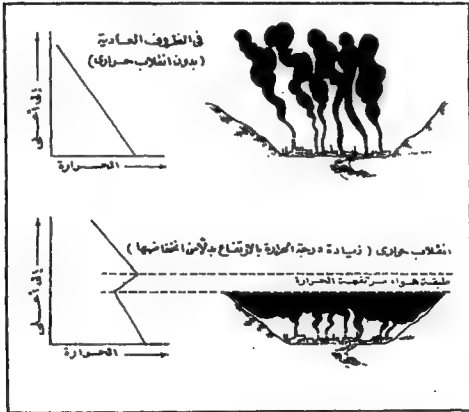
لقد ثبت علمياً أن تلوث الهواء منار بصحة الانسان ويؤدى الى الوفاة ، ويلاحظ أن معدلات الوفاة تكون مرتفعة في الأماكن التي يكثر فيها الضباب والدخان ، ففي تلك المناطق نلاحظ أن حالة الوفاة بالنسبة للشيوخ والأطفال الصغار ومرضى الجهاز التنفسي تكون سريعة ، ومن الحالات المؤسفة التي حدثت نتيجة لاجتماع الدخان والضباب ، ماحدث في لندن عام ١٩٥٢ أى منذ حوالي نصف قرن تقريباً وما حدث في مدينة دوتورا في بسلقانيا وغيرها .

ففي مدينة دوتورا الواقعة في وادٍ ملحد للهر مونوجاهيلا والتي بلغ عدد سكانها ١٢,٣٠٠ نسمة في عام ١٩٤٨ ، ونظرا لأن للتلل الشديدة الانحدار تحيط بها ، فإن كمية الدخان التي تغطي سماها تبدو أكثر تركيزاً وحجماً من المدن الصناعية نسبياً ، وفي الخريف يتراكم الضباب مع الدخان ويتكون خليط من الضباب والدخان أو ما يعرف بالمصطلح ضبخان Smog (دخان + Smog) ضباب (Fog) ، ولقد أصبح هذا المصطلح متداول عالمياً لتكرار تناوله بالدراسة ولتعدد الشواهد على مؤثراته البيئية السلبية المتزايدة ، وفي ١٦ أكتوبر عام ١٩٤٨ حدث انقلاب حرارى ( أى إحلال طبقة من الهواء الساخن فوق طبقة من الهواء البارد كما في الشكل ) وترتب على هذا الانقلاب الحرارى احتجاز الضبخان بدون تبدد وإنما أخذ في التركيز المتزايد مما تسبب في موقف خطير .

فقد مكث الدخان الأحمر والأسود والأصفر المنبعث من مصنع الأسلاك في المدينة ، ومصنع الزنك ، ومصنع الأحماض الكبريتية ، ومصنع الصلب لعدة أيام فوق المدينة الملوثة ، وامتصت الطبقة العليا الضباب حرارة الشمس ، ونشأ عن ذلك هواء أكثر دفئاً يمثل طبقة عليا كان من المفروض أن تكون أكثر برودة ، حيث تزداد البرودة بالارتفاع ، مما تسبب في حدوث هذا الانقلاب الحرارى ، ولقد استمرت هذه الحالة من ١٦ أكتوبر حتى ٣١ أكتوبر من العام المذكور ، ما هي نتائج تلك الكارثة ؟ سترن ألف إصابة بالمرض ، وفاة خمسة عشر رجلاً وخمسة نساء ، أما من بقي من السكان فقد مسه مضاعفات ونتائج هذا الحدث الخطير .

ولقد حدثت ظاهرة أخرى مثيلة ، فقد اجتمع الدخان مع الضباب فوق سماء

لندن عام ١٩٥٢ وأدى الانقلاب الحرارى مع احتجاز الضباب الملوث ، الى جو شديد من البرودة ، وتمت تدفئة المنازل بالفحم ، فزاد البرد الشديد مع استهلاك الوقود ، وبالتالي للدخان ، وارتفع محتوى الغلاف للجوى من ثانى أكسيد الكربون الى ضعف مستواه العادى ، وبدأت تلك المأساة فى يوم الجمعة الخامس من ديسمبر عام ١٩٥٢ ، وفى يوم الاحد تسبب الضباب والدخان ( الضبخان ) فى ضعف الرؤية التى أصبحت لا تزيد عن ياردة ولحده ( ١١١ ) ونشأ عن ذلك مواقف حرجة وصعبة ، فقد زحف الضبخان الى المسارح ودور السينما بحيث أصبحت رؤية الشاشة أو المسرح مقصورة على الصفوف الاربعة الأمامية فقط ، وسقط المارة الذين كانوا يمشون على الأرصفة القريبة من نهر التيمز فى النهر ، وحدثت حوادث مؤسفة أخرى ، ولقد اجتمعت الآراء على أن حالات الوفاة التى سجلت فى هذه الفترة ، بلغت أربعة آلاف حالة سببها اجتماع الدخان مع الضباب فوق سماء لندن .



طبقة من الهواء الدافئ تحبب طبقة من الهواء أبرد منها فتعمل كحاجز يحول دون نفاذ الهواء الملوث فيبقى قريباً من الأرض .

وهناك بالإضافة إلى ذلك حوادث ناتجة عن تلوث الهواء ، منها ما حدث في وادي الميز في بلجيكا عام ١٩٣٠ ، وفي بوزاريكا ( بالمكسيك ) قرب مدينة المكسيك في عام ١٩٥٠ ، والله أعلم بأى المدن التى ستكون تصيبها من قبل هذه الكوارث فى المرة القادمة ، فقد حذر الأطباء المواطنين فى لوس أنجلوس وسانت لويس بعدم ممارسة أى رياضة تتطلب تنفساً عميقاً نظراً لخطورة الهواء الملوّث والمتشتر فيهما على الرئتين ، كما أن برامج التربية الرياضية التى تقرر على طلاب المدارس الابتدائية تخضع لأشراف طبي دقيق .

وفي عام ١٩٦٩ أصدر ستون عضوا من كلية الطب بجامعة كاليفورنيا فى لوس أنجلوس عدة توصيات فى جنوب كاليفورنيا ، وجاء فى هذه التوصيات : إن تلوث الهواء الآن قد أصبح مصدر خطر يهدد الصحة العامة لفترة طويلة من العام ، ونحن نصح أى فرد ليس لديه أسباب تجربته على البقاء فى محل إقامته بالمدينة ، أن يتنحى ما أمكن عن المناطق التى يكثر فيها الضباب والدخان فى لوس أنجلوس وسان بيرناردينو حتى يتجنب الأمراض الصدرية المزمنة والالتهاب الشعبى الرئوى وانتفاخ الرئة ، هذا ولقد قدر عدد المرضى الذين ينصحبهم الأطباء فى عياداتهم الخاصة فى لوس أنجلوس بالاعتماد عليها كجزء من العلاج بحوالى عشرة آلاف مريض سنوياً .

لكن السؤال ( ما الذى تحدثه ملوثات الهواء لصحة الانسان ؟ ) إنه جانب طبي حقيقى ، ولكن عرضه ضرورى لاستكمال الصورة العامة لخطر تلوث الهواء على الحياة ككل أروحي الفرد وحده ، فلتعرض الإجابة ببساطة :

يتحد أول أكسيد الكربون بهيموجلوبين الدم ، ويصل على طرد الأوكسجين الذى ينقله الهيموجلوبين عادة ، ويرجع سبب ذلك إلى أن اتحاد أول أكسيد الكربون بالهيموجلوبين أقوى من اتحاد الأوكسجين ، وقد يسبب أول أكسيد الكربون اختناقاً لأنه يحل فى جهاز التنفس ، للمعالى السرعة ، فى الكائن البشرى ، ومثل هذا الجهاز يضمن تجديد مستمر للأوكسجين لحفظ الأيض (Metabolism) أى مجموعة العمليات المتصلة ببناء البلازما فى الخلايا ، وعندما يقل إمداد الخلايا بالأوكسجين فإن القلب يرفع معدلات خفقانه وكذلك الجهاز التنفسي ، ولا شك أن هذا وذالك يتسببان فى توتر وإجهاد شديدين يؤديان إلى أمراض القلب والصدر .

وعندما يتعرض الشخص لجو يحتوى على ٨٠ جزء فى المليون من أول أكسيد الكربون لمدة ٨ ساعات ، فإن طاقة الجهاز الدورى لحمل الأوكسجين نقل

بنسبة ١٥ ٪ ، ويسبب ذلك في فقدان الجسم جزءاً من الدم ( بنت واحد وهو وحدة وزن ) ، وعندما تكون حركة المرور شديدة ومزدحمة ، فإن محتوى الهواء من أول أكسيد الكربون تصل الى ٤٠ جزء في المليون ، لذلك كثيراً ما يصاب سكان المناطق المزدحمة بالمرور باعراض للتسمم الحاد ، والصداع ، وضعف الرؤية ، ونقص في تناسق العضلات ، والغثيان ، والآلام الباطنية ، وفي الأحوال الحادة قد يصحب هذه الحالات فقدان للوعي و وفاة أحياناً .

ولقد كتب الكثير عن حالات للتسمم المزمنة الناتجة عن أول أكسيد الكربون ، وتساهم أول أكاسيد الكربون عادة في أمراض الجهاز التنفسي ، فشأن أكسيد الكربون ، يسبب نوبات شديدة تصيب الجهاز التنفسي لمرضى الأمراض الصدرية المزمنة ، كما أن معظم مركبات الكربيت غالباً ما تؤدي الى تهيج شديد في قنوات الجهاز التنفسي ، ومن ثم يحدث السعال والاختناق ، ويعتقد أن تأثير هذه المركبات يعتبر من الأسباب الهامة لحالات الوفاة المفاجئة التي تحدث خلال كوارث الصنخان .

ولقد صدر عن معمل السموم التابع لجامعة شيكاغو في عام ١٩٦٨ أن ثاني أكسيد الكربون الناتج عن احتراق الفحم ، يتحد مع جزيئات غبار الكربون وينتشر في الهواء المحيط بالمدينة ، وتدخل هذه الجزيئات الى صدر الإنسان وينشأ عنها أحماض كبريتية خطيرة .

ويعتبر ثاني أكسيد الكربون مسكولاً بلا شك - ولكن الى حد - عن زيادة معدلات مرضى الربو الحاد المزمن و والالتهاب الرئوي و الانتفاخ الرئة ، وذلك بالنسبة للمعرضين للتلوث الشديد للهواء ، ويعتبر مرض الربو من الأمراض الشديدة الحساسية للمجموعة الشعبية ، وهي مجموعة الشعب الهوائية الناقلة للهواء من القصبة الهوائية الى الرئتين ، وتسبب نوبات الربو تنقلها في العضلات المحيطة بغصينات المجموعة الشعبية ، وبالتالي تضيق الشعب الهوائية ، ويصبح المريض تعباً لذلك قادراً على استنشاق الهواء ، ولكنه عاجز عن طرده بدرجة كافية لتنقية الرئتين ، ومن ثم تتعرض الرئتين للانتفاخ . ويتكون ثاني أكسيد الكربون فيها ، وبالتالي يعاني المريض أيضاً من نقص الأوكسجين ، ويلاحظ أن هذه النوبات تصيب وفاة أعداد غير قليلة ربما تقدر بالمئات سنوياً في دولة كالولايات المتحدة الأمريكية مثلاً ، وحتى بالنسبة للمرضى الذين تقلد لهم النجاة من الموت ، فإن النوبات تترك تغيرات مزمنة في الجهاز التنفسي .



## أقسام تلوث الهواء :

يمكن أن نميز بين قسمين رئيسيين ، التلوث الأول وهو التلوث الطبيعي ، والثاني هو التلوث غير الطبيعي والذي أساسه الإنسان .

## ١ - التلوث الطبيعي :

ويحدث بفعل الملوثات الطبيعية التي هي من غير صنع الإنسان أو حضارته أو نموه ، إذ لا تدخل للإنسان في استحداثها ، وهذه يصعب التحكم فيها ، ومن أهم مظاهر هذا المصدر الطبيعي للغازات والأتربة والأملاح والأشعاع الشمسي وغيرها ، إلا أن الاضرار المترتبة عليها ليست أضراراً جسيمة ، إذا أن معظم ألوان الحياة قد تأقلمت عليها بسبب تواجدها في الهواء منذ بدء الحياة ، ومن أهم أمثلة هذا القسم من الملوثات غاز ثاني أكسيد الكربون ، فلوريد الأيدروجين ، كلوريد الأيدروجين المتصاعد من البراكين ، أكاسيد الليتروجين الناتجة عن التفريغ الكهربائي من السحب الرعدية ، وكبريتيد الأيدروجين الناتج عن تسرب الغاز الطبيعي من جوف الأرض أو بسبب البراكين أو تواجد البكتريا ، وغاز الأوزون المتخفق ضوئياً في الغلاف الجوي ، أو بسبب التفريغ الكهربائي من السحب ، وتساقط الهباء المتخفق عن احتراق الشهب والنيازك نتيجة لاحتكاكها بطبقات الجو ، والأملاح المنتشرة في الهواء بفعل الرياح والعواصف ، والأشعاعات الشمسية على المحيطات والبحار والبحيرات المالحة ، والأتربة التي تنثرها الرياح والعواصف ، وتلك التي تحملها المنخفضات والجبهات الجوية وتيارات الحمل الحرارية من التربة الحارية ، وحبوبات اللقاح ، والفطريات والبكتريا المنتشرة في الهواء سواء كان مصدرها التربة أو نتيجة لتعفن الهواء والطيور السمينة والفصلات الآدمية ، وأخيراً ذات النشاط الإشعاعي كذلك الموجودة في بعض تربات وصخور القشرة الأرضية ، وكذلك الناتجة عن تأين بعض الغازات بفعل الأشعة الكونية .

## ٢ - التلوث الصناعي :

أما القسم الثاني من مصادر التلوث فهو الملوثات غير الطبيعية التي هي من فعل الإنسان ، ومن ثم يمكن تلافيتها أو التقليل منها ، وهي مصدر للعديد من المواد الملوثة والروائح الكريهة والضوضاء وغيرها ، ومن أهم هذه المصادر : استخدام الفحم والغاز الطبيعي والمواد البترولية كوسيلة للوقود في الصناعات

والمحلات العامة ومصادر القوى والأغراض المعيشية الأخرى ، والحرف والصناعات المختلفة ، ووسائل النقل البرى والبحرى والجوى ، والنشاط التجارى اليومي للسكان ، واستخدام المبيدات الحشرية والاسمدة ، والأغراض السلمية .

نصيب الفرد من التلوث بأكاسيد النتروجين

[بالكيلو جرام ] عام ١٩٨٥

٨٢	الولايات المتحدة الأمريكية
٧٥	كندا
٦٢	لكسمبرج
٥٧	فنلندا
٥٥	استراليا
٤٨	النرويج
٤٨	الدانمرك
٤٨	ألمانيا
٤٦	فرنسا
٤٠	بريطانيا
٣٨	السويد
٣٧	هولندا
٣٢	بلجيكا
٣٠	سويسرا
٢٨	إيطاليا
٢٧	نيوزيلانده
٢٦	الجمها
٢٤	اسبانيا
٢٢	اليونان
٢٠	أيرلانده

نصيب الفرد من التلوث بأكاسيد الكبريت  
[بالكيلو جرام] عام ١٩٨٥

١٧٩	كندا
١١٩	فنلندا
٩٧	الولايات المتحدة
٨٩	استراليا
٨٨	الدانمرك
٨٦	بلجيكا
٨٥	بريطانيا
٦٥	اسبانيا
٦٥	لكسمبرج
٦٣	فرنسا
٦١	ايرلندا
٥٩	السويد
٥٦	ايطاليا
٥٥	اليونان
٥٢	ألمانيا
٤٣	النمسا
٣٦	الدروبيج
٣١	هولندا
٢٧	نيوزيلاند
٢٦	البرتغال

## درجات تلوث الهواء :

هناك تلوث هواء حاد وتلوث هواء مزمن : أما الأول فيحدث عندما تزداد تركيزات الملوثات فجأة في الهواء بسبب الانقلابات الحرارية في الطبقة السطحية من الهواء الجوى على نحو ما أوضحنا من قبل ، أو عندما تتسرب الملوثات من مصدر ما بكميات كبيرة في أجواء للعمل أو الأماكن المحيطة بها ، ولهذا النوع من التلوث ضحايا كثيرون في وقت قصير .

أما تلوث الهواء المزمن فهو عندما تتواجد الملوثات في الهواء بصفة مباشرة ومستمرة وإن كانت بكميات بسيطة ، وبعضها نستنشق ، أو يمتص ويترسب في أجسام الكائنات الحية والنباتات ، وتؤدي بعد فترة من التعرض الى الإصابة بالامراض المزمنة والجديدة والغريبة وصعبة التشخيص أحياناً .

ويمكن تقسيم ملوثات الهواء عموماً الى خمس مجموعات تبعاً لتأثيرها الفسيولوجي على الإنسان والحيوان وهي : المواد المهيجة وهي مواد كاثية بطبيعتها وتحدث التهابات في الأسطح والأغشية المخاطية ، والمواد الخانقة وهي التي تتدخل مع عملية الأكسدة في أنسجة الجسم المختلفة ، والمواد المسخرة وهي التي تحدث تأثيرها على الجسم كله من خلال امتصاصها في الدم وتخفيفها جزئياً لضغطه مما يؤدي الى ضعف الجهاز العصبي المركزي في المخ ، والمواد السامة وهي التي تؤثر على المجموعة الدموية وتلفها ، وأخيراً المواد الصلبة غير السامة ، ومن أمثلة المواد الخانقة غازات ثاني أكسيد الكبريت ، ومن المواد المسخرة للمواد الكحولية ، ومن المواد السامة البنزين والكبريت وغيرها كثير .

وعموماً فإن الملوثات عديدة ومتنوعة ، وأن الكثير منها يصعب الكشف عنه - لهذا سقنا أمثلة محدودة لها - ويختلف تركيزها اختلافاً جغرافياً ، كما أن وسائل مراقبة التلوث والكشف عنه لا تزال في مناطق كثيرة غير كافية للغاية ، وإن التسجيل المستمر ولفترات طويلة ( وهو أمر لازم للتأكد من حدوث التلوث ) غير متوفر ، كما أن الأمر يحتاج الى زمن أطول للكشف عن المضاعفات المتأخرة ، لذلك كان من الصعب بل من المستحيل أن نحدد بدقة درجة التعرض الانساني لملوثات معينة .

إن درجة تلوث الهواء مرتبطة بعوامل أخرى مثل درجة التعرض لأنواع عديدة من الاجهاد ، والأنواع الأخرى للتلوث واضافات الطعام ، وكلها عوامل لابد من اخضاعها للتحليل العلمي ، كما أن البحث العلمي في حد ذاته معقد جداً

في هذا الموضوع نظراً لأن عنصراً واحداً من عناصر التلوث قد لا يعطى أو يسبب مشكلة معينة عند اختياره ، في حين أنه لو ارتبط بملوّثات أخرى لأعطى نتائج غاية في الخطورة ، لهذا فإن عزل تأثير الأنواع المختلفة من ملوّثات الهواء أمر صعب للغاية ، ولا يزال العلم عاجز عن علاج هذا الأمر مما يؤخر حسم موضوعه ، وبالتالي يزيد من حدوث مضاعفات أخرى قد لا تكون متوقعة .

وعلى الرغم من هذه المشكلات ، فإن الاخطار الناجمة عن تلوث الهواء في زيادة مستمرة ، وأحياناً يؤدي تلوث الهواء الى زيادة في حالات الزكام والبرد ، ولقد أظهرت التقارير المختلفة التي أعقبت كارثة ، المصنخان ، في مدينة دونورا عام ١٩٤٨ ارتفاع معدلات الوفاة الناجمة عن هذه الظاهرة ، وبالطبع فإن هذا في حد ذاته ليس دليلاً كافياً للقول بأن المصنخان يسبب الوفاة أو يسجل بالموت ، الا ان الذي لا شك فيه أن هذه الظاهرة تؤثر تأثيراً بالغاً على الصفاء جسمانياً .

وفي كثير من الأحيان تحدث زيادة في الوفيات الناجمة عن أمراض الرئة في الأماكن التي يزداد فيها تلوث الهواء ، وعلى سبيل المثال فقد لوحظ أن سعاة البريد في بريطانيا يعانون في المناطق شديدة التلوث من الالتهابات الرئوية المزمنة بدرجة أعلى من زملائهم في المناطق الأقل تلوثاً .

وفي وطننا العربي نلاحظ من المظهر الجغرافي العام للوطن العربي ، أن الغالبية العظمى من سكان هذا الوطن يتركزون في المدن التي تتزايد أعدادها يوماً بعد يوم في موجات حضرية عاتية ومؤثرة ، وتحت ظروف تاريخية معينة ، عاشت كافة هذه المدن تاريخاً حديثاً غاية في الاضطراب وسوء التخطيط ، فقد تزايدت بدرجة كبيرة في حجمها ، كما لم تولكب هذه الزيادة السكانية اجراءات مناسبة تكفل استمرار حياة المدينة العربية التي كانت عليها منذ ربع قرن تقريباً ، ولقد ساعد ذلك على تلوث هواء المدن بكثير من الملوثات التي تسبب فيها مجموعتين من العوامل الأولى طبيعية والأخرى بشرية .

**أما العوامل الطبيعية** ، فمن أهم الخصائص المناخية التي تميز المنطقة الجفاف بصفة عامة ، وحدثت العواصف الرملية والدرابية تبعاً لذلك ، خاصة في فصل الربيع وأوائل الصيف ، وكذلك الاشعاعات الشمسية القوية بفضل سطوع طويل المدى يومياً ، وما يترتب على ذلك من جفاف في التربة ، وتكون تيارات حمل حرارية شديدة تحمل معها جسيمات الأتربة من الأراضي المكشوفة وتنتشرها في الهواء ، بالإضافة الى الرياح النشطة المثيرة للأتربة ، وانقمار المدن الى تساقط

الأمطار الذي يخفف من حدة تأثير هذه الأتربة لغسل وتنقية الهواء المترب المشبع بالشوائب .

وكذلك تتميز المنطقة العربية بكثرة حدوث الانعكاسات الحرارية في الطبقة السطحية من الهواء أثناء الليل وفي الصباح الباكر ، وهما من أخطر العوامل بالنسبة لتلوث الهواء ، إذ أنهما يعملان علي تراكم الملوثات قرب سطح الأرض وعدم تخفيفها ونشرها في مساحات كبيرة أفقياً ورأسياً ، هذا بالإضافة إلى إشراف المنطقة العربية المأهولة بالسكان على البحار والأنهار والخلجان والمحيطات ، مما يجعل استمرار نسيم البر والبحر مستمراً فيعمل على تلوث هواء المدن بالأتربة الملحية وارتفاع الرطوبة النسبية ، مما يضاعف من تأثير الملوثات خاصة على الممتلكات والمواد الأخرى .

ولو امتدنا إلى كل ذلك ما يتسبب عن الزراعات والتشجير في معظم الدول العربية وكذلك النباتات الصحراوية والبرية التي يكثر وجودها في المناطق من تلوث الهواء وتشبعه بكثير من حبيبات اللقاح والأتربة الصغيرة الأخرى ، لأدركنا إلى أي مدى تساهم العوامل الطبيعية في مضاعفة تأثير تلوث الهواء لهذه المدن .

### بعض العوامل المناخية والطبوغرافية

#### المؤثرة في تلوث الهواء

التأثير المثالي	درجة التلوث	الزيادة في :
نظافة الهواء .	أقل	التساقط
إذابة الكثير من الملوثات في الهواء .	أكثر	الرطوبة
بداية لتكوين الضبخان الكيميائي في الهواء .	أكثر	سطوح الشمس
تخفيض التلوث قرب المصدر ودفعه إلى مناطق أخرى .	أكثر وأقل	سرعة الرياح
الحد من شدة الرياح التي تنشر الملوثات بسرعة فائقة .	أكثر	الجبال والنفال
حجز وتركيز الملوثات .	أكثر	الأودية

(عن : Waldbott - 1973 في Miller)

أما العوامل البشرية : فتخرج إلى سوء التخطيط واضطراب شبكات المدن سواء شبكات الطرق أو المياه أو المجارى أو الكهرباء ، فارتفاع المباني يترتب عليه نقص فى التهوية وتراكم الملوثات فى المدن ، كما أن انتشار الآلاف من الحرف والصناعات الخفيفة فى قلب الأحياء السكنية ، يؤدي إلى الضوضاء وتلوث الهواء ، كما أن هذه المدن تفتقر إلى شبكات صرف مخلفات المجارى والتفائات المنزلية ، مما يوفر مصادر كبيرة لتلوث الهواء بالروائح الكريهة ويملاً الأرض بالمشروبات والجراثيم الجائلة للأمراض ، وكذلك يملأ الهواء بالغازات الكريهة الرائحة والحشرات والهوم الحاملة للأمراض ، أما حرمان هذه المدن من شبكات الطرق الحديدية والكهربائية ، فقد أدى إلى تزايد الاعتماد على السيارات التى تدار بأنواع الوقود المختلفة ، فلا تتلائم بذلك مع ضيق الطرق وارتفاع المباني ، مما يضاعف من خطورة تركيز الملوثات ، كل هذا مع قرب المطارات من المناطق السكنية وما يترتب على ذلك من تلوث للهواء بعماد الطائرات والصنابير المتبعث من هذه الطائرات ، وخطر ذلك على المباني والمنشآت ، واستمرار استخدام السولار والخشب فى وسائل التدفئة وإفراق المصانع والمحال العامة ومصادر الطاقة الكهربائية ، الأمر الذى يزيد من خطورة تلوث الهواء بالدخان والأتربة والغازات .

وهناك حقيقة تاريخية مؤكدة تثبت خداع الدول المتقدمة للعالم العربى الذى استغفلت تغلفه وحقت له مطالبته بدخول حياة العصر ، تلك المطالبات التى جاءت متأخرة كثيراً عن تجارب الغرب المتقدم ، مما دفع الدول المتقدمة إلى تقديم المصانع القديمة الينا وكلها تفتقر إلى الطرق الحديثة للحكم فى الملوثات الناتجة منها ، بل أقامت أيضاً هذه المصانع بالقرب من الموانئ والمدن الرئيسية لتوفر لها الكثير من التسهيلات والامانيات ، فلو أضفنا إلى ذلك اشتداد تيار الهجرة من الريف والبادية إلى المدن العربية واستمرار ظروف الصناعة وملحقاتها على ما هى عليه ، لأدركنا مقدار ما أحدثه هذا الخلل من نتائج انعكست كلها على تلوث المدن العربية هواماً وماءً واستقراراً .

### تلوث هواء مدينة القاهرة :

قام محمود سامى أهد الخيزاء المصريين بالمركز القومى للبحوث بدراسة تلوث للهواء فى بعض المدن العربية ، وقدمها للحلقة الدراسية اليومية عن ظروف البيئة وعلاقتها بالتنمية خلال شهر فبراير عام ١٩٧٢ ، وأوضح الكثير من الجوانب

والظروف التي تتجه بها المدن العربية نحو التلوث المتزايد نتيجة لمحاولتها اللحاق  
بالمصر الحديث .



نفايات مصنع الأسمت على طريق كورنيش النيل بالقاهرة  
عند طرة وقد دمرت الحياة النباتية وقتلتها  
(تصوير للمؤلف)

وفي حديثه عن تلوث الهواء بمدينة القاهرة ، تحدث عن العوامل الطبيعية  
والجغرافية التي تحيط بمدينة القاهرة ، فلمدينة القاهرة ظروف خاصة يتسبب فيها  
موقعها الجغرافي بين نهر النيل وتلال المقطم بجوار أو بالقرب من الجبهة  
الصحراوية غرباً وشرقاً ، والأراضي الزراعية الفسيحة في الشمال والضيقة أو  
الأخذة في الضيق في الجنوب ، إذ تتساقط الأتربة والرمال التي تظل عالقة بالهواء  
فوق القاهرة بسبب رياح الحمل الحرارية القوية التي تتكون بعد الشروق بقليل  
والتي تعمل على رفع حبيبات هذه الأتربة والرمال من الأرض للجافة والتلال  
المحيطة ، تتساقط هذه الأتربة بعد الظهيرة وتقل من مدى الرؤية بداخل المدينة



بعد الغروب ، كما يزيد كثرة ما تقذفه المصانع ووسائل النقل المنتشرة في القاهرة من الأتربة والأبخنة الى الهواء في هذه الفترات التي ينهدأ فيها الجو لتكوين الانعكاس الحرارى ، مما يجعل المدينة أشبه بالجزيرة الحرارية ، فتعمل تيارات الحمل على تصعيد الأتربة بكل ما فيها من شوائب وعناصر ضارة الى أعلى بشكل مستمر طوال فترات الحرارة اليومية خاصة بعد الظهيرة .

كما تساهم تلال المقطم المشرفة على المدينة في توليد الدوامات الهوائية الحرارية والديناميكية في المناطق المجاورة لها ، فتنتشر الأتربة بدرجة أعلى من الأتربة في المناطق الأكثر بعداً عن هذه التلال ، كما تساهم العواصف الرملية والترابية التي تمر على القاهرة نتيجة للمخفضات المارة بها على زيادة الأتربة ، ومن الرياح المحملة بالأتربة رياح الخماسين التي تسقط على القاهرة كميات كبيرة من الأتربة وترفع في طريقها الى المدينة بالمنطقة الصناعية بحلوان والحافة بالملوثات المتخلفة عن الصناعات المتوطنة هناك ، هذا بالإضافة الى الرياح الشمالية وعواصف وسط آسيا وكلها تصاعف من تأثير التلوث .

الأن مصادر التلوث غير الطبيعي وهي التي من صنع الإنسان وحضارته ، فتعتبر أقوى تأثيراً من تلك السابقة ، بل إن الأولى بارتباطها بالثانية بقدمان أسوأ ما يصادف سكان المدن من ظواهر تسمى الى صحته وتفكك بها ، ويتمصف بأبنائه ، فلقد ازداد النشاط الصناعى في منطقة القاهرة الكبرى خلال الربع قرن الأخير ، فمناطق شبرا الخيمة على سبيل المثال يتوطن فيها نحو ١٠٠٠ مصنع وحدها ، ومعظمها عبارة عن صناعات هلمسية وكهربائية وكيميائية وغذائية بالإضافة الى صناعات الغزل والنسيج ومواد البناء ، كما توجد فيها مستودعات البترول ومصانع الغاز الطبيعي .

أما منطقة حلوان فتضم مناطق الصناعات الثقيلة مثل صناعات الحديد والصلب والأسمنت والكوك والسماذ ، بالإضافة الى بعض الصناعات المعدنية ومسابك الحديد والزرر وصناعات الأخشاب والطوب والفخار والغزل والنسيج ومحطات القوى الكهربائية .

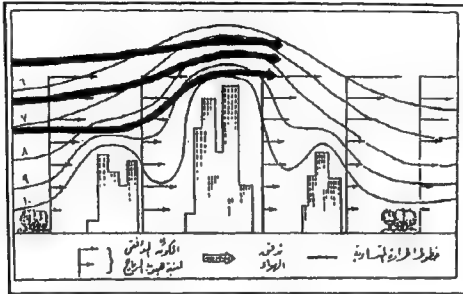
وبالإضافة الى منطقتى شبرا الخيمة وحلوان تنتشر مئات المصانع داخل مدينة القاهرة الكبرى وعلى امتداد الضفة الغربية لليل ، ومن أهمها صناعة دبغ الجلود ، وهي ذات تأثير سى للغاية اذ تقع وسط المناطق السكنية ، وكذلك صناعات الغزل والنسيج ومسابك الحديد والزرر والصناعات الدوائية والكيميائية

والغذائية ومصانع الطوب والأخشاب والدخان والصناعات الميكانيكية المختلفة ، وكل هذه المجموعات من المناطق الصناعية ، لا تتوفر لها الوسائل اللازمة للتحكم في المخلفات المتسربة عنها إلى الهواء الجوى ، مما يجعل النشاط البشرى الصناعى مصدراً رئيسياً لتلوث بيئة مدينة القاهرة .

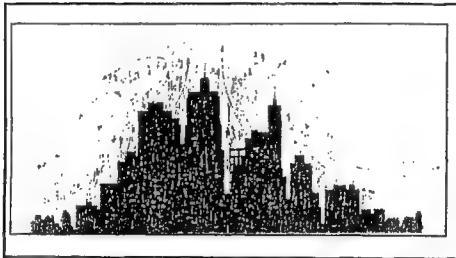
وتساهم وسائل النقل والمواصلات فى مشكلة التلوث بما تنفثه من سمومها المتزايدة الى الجو ، فالمعروف أن وسائل الانتقال الداخلية فى القاهرة الكبرى تعتمد على الترام الكهربائى والمترو والأتوبيسات والسيارات ، كما يعتمد النقل منها وإليها على اللوريات والسكك الحديدية بالإضافة الى السفن للتجارية والمراكب التى تجوب نهر النيل . وفى هذه المدينة الكبيرة التى يأتى ترتبها الثالثة عشر ( من حيث حجم السكان ) بين مدن العالم حسب تقديرات عام ١٩٩٦ ، ما يزيد على ربع مليون وسيلة نقل تستخدم البنزين والسيارات وتستهلك منها سنوياً أكثر من ٤٥٠ ألف طن من البنزين و ٣٥٠ ألف طن من السولار ، وهذا يعنى أن غازات العادم تخرج الى هواء القاهرة بكميات تزيد على ٩٠٠٠ طن سنوياً معظمها يرجع الى كثرة استخدام المركبات التى تستخدم السولار ، والذى لم يحرم استعماله بعد كما هو الحال فى بعض المدن العربية الأخرى كبيروت التى تحرمه منذ فترة بعيدة ، وإن كانت قد اتخذت بعض الاجراءات التى تعد من استخدام بالقاهرة .

ولو أضفنا الى ماسبق تزايد كثافة السكان فى هذه المدينة التى تنمو بمعدلات كبيرة لتضاعفت مشكلة التلوث فيها ، فقد كانت هذه الكثافة ٥٦٦٠ نسمة لكل كيلو متر مربع فى عام ١٩٢٧ ، ثم أصبحت ١٥٦٣٤ فى عام ١٩٦٠ حينما كان عدد السكان فيها ٢٢٠٩٠٠٠ نسمة ، ولا شك أن ارتفاع اعدادها الى ٥ ملايين عام ١٩٧٠ ثم الى ثمانية عام ١٩٧٥ ثم الى حوالى ١١ مليون عام ١٩٨٠ والى ١٤ مليون عام ١٩٩٥ ، قد ضاعفت من هذه الكثافة .

إن هذه الاعداد الهائلة بتركز للمدينة تلقى بكميات هائلة من الأتربة بلغ معدل تساقطها ٨٥ طن للميل للمربع عام ١٩٩٢ وهو المعدل السائد تقريباً فى معظم السنوات التالية ، إلا أن المنطقة الصناعية فى حلوان تستقبل حجماً أكبر ، إذ يبلغ ١١٠ طن فى الميل المربع الواحد ، ولا شك أن هذه الأتربة لها مكونات متباينة تتحد مع المخلفات الصناعية فتعطى تأثيراً سيئاً على الصحة العامة سبق أن تحدثنا عن مثله بالتفصيل ، ومن هذه الأتربة ما هو قابل للذوبان ومنها ما هو دون ذلك .



تمثل المباني والشوارع والميادين أهمية كبيرة للمدن حيث يلغى مراعاة ارتفاع المباني واتساع الشوارع حتى تكون العلاقة بين تدفق الهواء المكون الأفقى للسبة هبوب للرياح وأعداد سكان المدن فى حالة من التوازن (عن ميللر)



المدن تمثل جزر حرارية تجعلها بعيدة عن الحياة للمريحة وتنظيف الى التلوث الهوائى مزيد من الإجهاد البيئى وعدم الراحة لسكانها

وفي منطقة ملوثة كحلوان لا نستطيع تقدير الأخطار الناجمة عن هذا التلوث أو تقاديبها أو وضع احتمالات لما ستكون عليه الحالة مستقبلاً ، فالصناعات تنتشر فيها وتزايد يوماً بعد يوم ، كما أن أعداد السكان في نمو متزايد ، والرقعة السكنية تمتد نحو حلوان قادمة من القاهرة ، بل أن الأراضي للزراعية المنحصرة بين حلوان والقاهرة قد أصبحت اليوم شريطاً من المساكن يزحف نحو حلوان ، ولهذا لم يعد هناك مجال للإختيار أمام سكانها الذين زحفوا جنوباً وتخطوا وتخللوا معظم المناطق الصناعية إبتداء من مصانع الأسمتت وحتى الحديد والصلب والكوك والأسمدة وغيرها عدد مشارف التبين جنوب حلوان .

لقد فقدت منطقة حلوان ١٦٪ من الأشعاع الشمسي الذي يصل الى الأرض وقت الظهيرة ، وتنفد ٦٠٪ منه قبل الغروب وبعد للشرق ، وهذا معناه تهديد الأشعة فوق البنفسجية المصدر الأكبر لفيتامين د ، وله تأثير هام على صحة الانسان سبق شرحه ، كما أن نسبة تركيز الأتربة في حلوان تعتبر من النسب العالية للغاية ولا يصلح في ظلها للسكن إذ ينبغي ألا تزيد عن ٢٥ طن على الميل للمربع في الشهر ، في حين أنها تبلغ في المتوسط ١١٠ طن من الأتربة شهرياً ، بل تصل في بعض الشهور الى ٢٣٥ ( ديسمبر ١٩٦٦ ) وتباین في الحجم من سمسة الى أخرى اذ بلغت في نفس الشهر المنكور ( ديسمبر ) في العام الثاني ( ١٩٦٧ ) ، ٢٤٨ طن على الميل للمربع ، في الوقت الذي تبلغ فيه كمية الامطار الساقطة سنوياً حوالي ١٥ ملليمتر فقط ، ما يضاعف من المشكلة .

ومن الأخطار التي تهدد سكان المنطقة كذلك انتشار نسبة السيليكا الحرة أو ما يعرف بذاني أكسيد السيليكون التي ينعكس أثر استنشاقها مع الهواء على الرئة التي تصاب بالتهلث ، كما أن نسبة احتراق المواد العضوية ( كالبترول ، خاصة احتراق المازوت والسولار ) والتي لم يكتمل احتراقها بالكامل تبلغ ٢٥٪ من جملة الأتربة الساقطة على حلوان ضمن الأتربة غير القابلة للذوبان .

أما الكالسيوم الذي يمثل نسبة ٢٪ من الرماد الساقط فهو يختلف من مكان الى آخر نتيجة للبعد أو القرب من مصانع الأسمتت التي تعتبر المصدر الرئيسي لتلوث الهواء بأتربة هذه المادة ، وأتربة الكبريتات والكور ، وتنتشر من مداخن مصانع الأسمتت سنوياً أكثر من ٧٠٠٠٠ طن بمعدل ١٩٥ طن يومياً أو ٥٨٥٠ طن شهرياً ، وكلها ناتجة عن عدم توفر المرشحات لتكثيف هذا الرماد الأسمتتي الذي ليس فقط سيقط من درجة تلوث الهواء ، بل سيسبب عائداً مالياً لا يستهان

به ، فإذا كنا قد قدرنا المتوسط اليومي للأتربة الأسمنتية الساقطة على المنطقة بـ ١٩٥ طنناً فإنه من الممكن اختزالها الى النصف بتكثيف سبعة أضعانها .

كما تساهم صناعات الحديد والصلب ومصانع السيرات بانتشار لآتربة الحديد وثاني أكسيد السيليكون والمواد الأخرى القابلة للاحتراق ، ولقد أجريت قياسات ودراسات مستفيضة عن هذه المنطقة أكدت أن التلوث بمنطقة حلوان أخذ في التزايد بدرجة خطيرة ، وقد تبين أن غازات ثاني أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون (السام) وثاني أكسيد النتروجين ، وثاني أكسيد الكبريت ، كبريتيد الهيدروجين بالإضافة الى الشاادر تزيد بشكل واضح ومستمر في هواء المنطقة ، فإذا كان الحد الأقصى المسموح به لتعرض العمال لتراكزات هذه الغازات ١٠٠ جزء في المليون جزء من الهواء (بالحجم) فإنه قد بلغ في بعض الغازات مثل ثاني أكسيد الكربون ٢٠٠ جزء بين عمال مصانع الكوك و ١٤٠ جزء في محطات القوى ، و ٨٠ جزء في مصانع الحديد والصلب ، فإذا كان الحد الأقصى المسموح به للشخص العادي هو ٣٠ جزء فإن المشكلة تتضاعف كثيراً بين سكان المنطقة بطبيعة الحال .

ان مشكلة مدينة القاهرة أساسها الهجرة غير المضبوطة إليها من المناطق المجاورة ، ولقد ازداد الزحف الى هذه المدينة والى مدينة للجيزة التي تربطها بالقاهرة عدة كبارى قليلة فقط عبر نهر النيل ، وهكذا التحمنا في شكل مدينة كبرى للتصقت بها من الشمال أيضاً بعض المناطق لمحافظة أخرى هي القليوبية وأصبح المد المدينى طافياً ، وحصر بينه أراض زراعية ارتفعت اسعارها بعد ان اشتدت الهجرة الى هذا المجتمع المترامي المكنى ، ولا شك أن حصار المصانع من الشمال والجنوب والغرب وأجزاء من الشرق قد ساهم في التلوث الذي تتعرض له .

#### مكافحة تلوث الهواء :

عند معالجة الموضوعات المتعلقة بتلوث الهواء يجب دراسة أسباب هذا التلوث ، ليس فقط من الناحية العامة ، بل من ناحية علاقة هذه الأسباب بالظروف المحلية الخاصة أيضاً ، ويرتبط تلوث الهواء أساساً بالصناعة ، فالصناعة هي الدافع الرئيسي لتنمية المدن ، ولا يقتصر الأمر على معرفة هذه الحقيقة ، بل علينا أن نبحث وندرس العوامل المستقلة المسببة لهذا التلف .

وعلى سبيل المثال ، علينا أن نبحث في مصدر التلوث ذاته ، في المصنع مثلاً ، ذلك المصدر الذي يقذف بالملوثات في الهواء ، ومكونات نواتج الاحتراق ،

وموقع المصانع بالنسبة لاتجاه الرياح السائدة ، كذلك المصادر الأخرى لتلوث الهواء غير الصناعية ، مثل احتراق الوقود في الأغراض المنزلية وغيرها .

والجدير بالذكر أن الدراسات المكثفة عن تلوث الهواء وعلى نطاق عالمي لم تبدأ إلا في الآونة الأخيرة بعد أدراك النتائج الخطيرة لتلوث الهواء ، وكذلك بعض الأمثلة التي توضح مدى التدهور الذي وصلت إليه الحال ، فمدينة مدريد العاصمة الأسبانية التي كانت مشمسة من قبل ، أصبحت من المدن التي يغطيها غلاف من الدخان ، وفي إيطاليا نجد ثاني أكسيد الكربون الذي يعتبر أخطر الملوثات على صحة الانسان وعلى البيئة ذاتها ، أخذ يدمر الآثار القديمة والتماثيل فيها ، وبالتالي نلاحظ أن هناك ثلاثة عوامل مسئولة بنسب متفاوتة عن تلوث هواء المدن وهي : للصناعة ، استخدام الوقود في الأغراض المنزلية ، وحركة المرور .

وتعتبر الصناعة هي المشكلة الأعظم في هذا الصدد ، فمشكلات المدن التي استقرت أو استوطنت بها الصناعة منذ زمن بعيد ، قد ترجع إلى سببين يمكن تلخيصهما :

السبب الأول : يرجع إلى أنه عند إنشاء هذه الصناعات لم تراعى المواقع الانسب لتشيدها مثل اتجاه الرياح بالسبب لمواقعها مثلا . والسبب الثاني : يرجع إلى أنه قد يسمح للمؤسسات الصناعية الأخرى أن تنكس حول المدن المكتظة بالسكان ، ومن ثم نجد كثير من الوحدات الصناعية في بعض المدن القديمة تعمل على تلوث الهواء حتى في قلب هذه المدن ، وفي معظم المدن الكبرى عندما أدركت النتائج الخطيرة للتلوث ، بدأت تمن تشريعات وقوانين تتعلق بأمور التلوث وصحة الفرد والحياة في هذه المدن كما حدث في لندن وموسكو .

فمن أكثر من عشرين عاما مضت ، كانت مدينة لندن تحمل لقب « مدينة الدخان » في أوروبا ، ولم تبدأ الحملات ضد التلوث إلا في الأربعينات ، وكان لصنوبر قانون الهواء النقي ، الذي صدر في عام ١٩٥٦ أثره في القضاء على نحو ثلاثة أرباع دخان لندن . وكان لابد للمصانع المتواجدة في المناطق الحرجة بالمدينة ، أن تستخدم الفحم الصلب بدلا من الفحم اللين الذي يحتوي على نسبة عالية من الكبريت بالإضافة إلى استخدام الغاز الكهربائي كلما كان ذلك ممكنا .

أما في الولايات المتحدة الأمريكية ، فتعتبر مدينة لوس أنجلوس هي « مدينة الدخان » بحق ، ويتوالى إصدار التشريعات بشأن الحد من التلوث الهوائي

فيها عاماً بعد عام ، ورغم أن مصادر تلوث الهواء في إزدباد ، فإن المدينة نجحت في المحافظة على مستوى الدخان فيها الى حد معين .

وعلى أساس التشريعات والقوانين التي أثبتت فاعليتها ، فإن المهام الخاصة بحماية هواء المدن من التلوث يمكن تلخيصها في الآتي :

في المصانع التي تسبب تلوثاً حاداً للهواء يجب أن نلتزم بتكريب مرشحات خاصة ( فلاتر ) لتكثيف الدخان المنبعث منها ، وفي حالة عدم ضمان الأمان والسلامة في هذه الوسائل ، فإن مثل هذه المصانع يحظر إقامتها في المدينة ( كمصانع البلاستيك والكيماويات والاسمنت ) ، كما يجب عدم إقامة أي مصنع في وسط المدينة ، وأن يراعى موقع المصانع عند إقامتها بالنسبة لاتجاه الرياح فتكون عكس اتجاهها حتى لا تمر على المدن .

كذلك ينبغي تحسين نوع الوقود الذي يستخدم في الأغراض المنزلية ، بالإضافة الى تحسين وسائل التدفئة ذاتها في المنازل واتباع طرق التدفئة المركزية ما أمكن ذلك .

أما بالنسبة لحركة المرور ، فإن للحد من تلوث الهواء بفائرها يجب أن يتم منع مرور السيارات في مراكز المدن المكتظة بالسكان والتي عادة ما تكون شوارعها ضيقة ، ويفضل أن تستخدم وسائل النقل العام في المدن الحافلة الكهربائية كالدوللي باص والترام والسيرو والنقل في الأنفاق ، أما في الأماكن التي يسمح فيها بمرور السيارات ، فيجب مراعاة عدم انبعاث غازات العادم الخطيرة من محركات السيارات الا في حدود معينة ، ومن أخطر ما ينبغي الحد من تنفقه من هذه العوادم غاز أول أكسيد الكربون وأكاسيد النتروجين والرصاص وهي كلها من مسببات الإصابة بسرطان الرئة ، حتى لا تسبب أضراراً تعدد الى سكان المناطق السكنية وليس فقط لدى السائقين .

ويمكن أن يزداد معدل التلوث في الهواء الى درجة تنفع رجال الشرطة في بعض المدن كمدينة طوكيو بمنع وإيقاف حركة المرور كلية ، في فترات منتظمة ، كما ان المارة في الشوارع يسعدوا كثيراً أن تتقارب هذه الفترات ، وتؤيد مثل هذه السياسة ، وقد حدث في هذه المدينة في شهر يوليو من عام ١٩٧٠ أن غطتها سحابة من الدخان الكثيف تسببت في دخول ٨٠٠٠ شخص إلى المستشفيات هناك أما الهواء فوق المحيطات فلم يعد هو الآخر نظيفاً كما كان من قبل ، إذ يستقبل نقايات الطائرات النفاثة وبخار الماء والأملاح بكميات كبيرة ومتزايدة ،

ويعتقد أن بخار الماء ذاته هو المسئول عن تزايد معدلات تكوّن السحب الملوثة فوق هذه المسطحات المائية .

إن المحاولات التي تبذل للحفاظ على نظافة الهواء ونقاؤه قد دفعت إلى استصدار المزيد من اللوائح والتشريعات في عدة دول ، ومثل هذه التشريعات ساعدت السلطات على الحد من تلوث الهواء ، ومع هذا فلا تزال التشريعات الدولية للأسف عاجزة عن ملاحقة المزيد من مصادر التلوث التي تأتي كنتائج لتزايد معدلات التصنيع والتقدم التكنولوجي ، ولا يزال التعاون الدولي محدوداً في هذا المجال . بل هناك اختلافات في تدخل بعض الدول فيما يختص بسياسة حماية السكان من الهواء الملوث ، وهناك دول أخرى لا توجد لديها أية سياسات لحماية الهواء من التلوث .

### ثانياً : تلوث المياه

وهناك تلوث آخر غير تلوث الهواء ، وهو تلوث الماء ، ورغم أن الماء له منزله حيوية لا جدال فيها لكل الأحياء ، إلا أن تلوثه لا يقل في خطره عن سابقه الهواء ، إن الماء يحتل ثلثي الأرض ، ولو وزعنا الماء على سكان هذا الكوكب لكان نصيب الفرد الواحد ٤٠٠ مليون طن يومياً مدى حياته ، لكن مياه البحر لا تصلح مباشرة لاستخدام الإنسان أو النبات دائماً ، لكنه لكائنات أخرى حيوية وهام ، كما أن الحرارة المنبعثة من الشمس هي الطاقة الوحيدة التي تحرك مياه البحر والمحيطات المالحة إلى أعلى لتسوقه ماءً عذباً لبلد ميت فتحييه ، ولا يمكن مقارنة تلوث المياه قديماً بذلك التلوث الرهيب الذي حدث بحلول أعداد متزايدة من السكان ، حتى أننا حملنا مياهنا بما لا تطيق ، وتخطينا ما رسمته الطبيعة لنا ، وسوف نموت يوماً الأنهار والبحيرات لو ظلت لتقبل مزيداً من الجمرات الملوثة .

### تلوث مياه الأنهار :

والأنهار كمصدر من مصادر المياه على سطح هذا الكوكب ، لنا معه تجارب وعلاقات مباشرة ، إذ يحمل المستقيم الكعب الواحد منه بليون ربيع مليون مكروياً بكثيرة بالقرب من مناطق إلقاء النفايات البشرية إلى النهر ، وهذا أمر خطير للغاية ، إذا تسبب ذلك في انتشار أوبئة رهيبية ، لكن مشكلتنا تكمن فيما يصل إلى الصنابير داخل المنازل من مياه ، إنه يدخل نظيفاً ، وينفس القدر يغادر المنزل ملوثاً . كيف ؟ بقايا الطعام - بالصابون وغيره من المنظفات - بالدهون



والزيوت - بالفصلات الآدمية - ببقايا المصانع من مواد سامة/مركبات السيانور والريصاص والزئبق والزرنيخ والنحاس والنيكل - كذلك بالبقايا العضوية للملغاة من المناجيع ومصانع الجلود والنسيج والطلاء والبلاستيك ، وغيرها ، والمؤسف أن الإنسان - الإنسان المتحضر - رغم درايته بالسموم المحملة بها مياهها الخارجة من داره أو مصنعه ، يلقها ببساطة في مياه أنهاره وبحيراته ومحيطاته .

ماذا فعلت هذه البقايا ؟ إن مياه نهر الصون بالقرب من مخينة ليون قد تلوثت فطفت الأسماك المسمومة على السطح ، وقدر الصيادون الحزائي وزنها بأربعين طناً ، ولقد أصبحت المشكلة الآن كيفية التخلص من هذه الأطنان الفاسدة ، وهكذا تجرنا المشكلة الى مشكلة أبشع : لأنه لكي تتحلل المادة العضوية وتتأكسد الى مركبات غير عضوية بسيطة ، لا بد أن تستخدم الميكروبات المحملة بها المياه لإجراء هذا العمل الاوكسجين المذاب في هذه المياه . وقد يتناقص تركيزه بالتدريج حتى يزول تماماً فتزول الحياة ، وهذه الميكروبات ، بل جيوش الميكروبات في المياه الملوثة بالنفايات تستهلك الاوكسجين لتحليل هذه النفايات ، فماذا يبقى للأحياء المائية بعد ذلك غير الفناء .

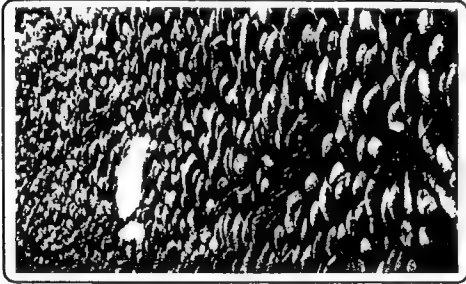
لقد أخذت جزيرة اسكتلديافيا هي الأخرى نصيبها من تلوث المياه ، حين أخذت تتقبل شطآنها مزيداً من الفصلات البشرية والنفايات الصناعية ، وبدأت أسراب الأسماك تموت في أنهارها وبحيراتها .

أما نهر الراين الذي يخترق ألمانيا حتى يصل الى هولندا ، فهو أكثر أنهار الدنيا تلوثاً ، فقد سخر منه الهولنديون وقالوا عبارتهم المعروفة : إنه صندوق قمامة العالم ، كما صدر في السويد قراراً يحرم صيد السمك من أربعين نهراً وبحيرة بعد أن ثبت أن أسماكها قد ركزت مركبات الزئبق في أجسامها وهي خطر على حياة الانسان ، ولقد اكتشفوا ذلك عندما كان يموت كل طير يعيش على هذه الأسماك هناك بعد تناوله وجبة منه .

حقيقة إنه من البديهي أن تلقى أى جماعة مخلفاتها في نهر لو كانت تطل عليه سكانها وتمارس نشاطها حوله ، وطبعي أيضاً أن التنقية الطبيعية للمياه تحدث باستمرار ، أما اذا حدث أن ازدادت أعداد أفراد هذه الجماعة ، فإن تلوث مياه النهر سوف يكون شديداً ، وحينئذ لا بد من معالجة مياه البالوعات أو المياه التي تصب في هذا النهر إذا أريد أن يظل النهر صالحاً للشرب ، وليست كل الأنهار كنهري النيل بمعظمته ومخاضاته ، ولكن الحديث عن المجارى النهري ذات المقاييس

العادية أو دونها بطبيعة الأحوال ، فإذا ارتفع عدد السكان حول النهر أو على امتداده ، فلا بد من توفر وسائل معالجة المياه التي تفرغ فيه ، وذلك لجعل مياه هذا النهر صالحة للشرب ، وصالحة لاستمرار حياة الأسماك فيها ، وحتى نهر النيل لم يسلم من الأذى خاصة عند مدينة القاهرة الكبرى .

ومن المحتمل أن يكون التلوث في مياه البحيرات والأنهار والآبار من أخطر الأمور على الصحة العامة في كثير من المناطق ، ففي الولاية الأوسط بكاليفورنيا ينصح الأطباء دائما بأن يشرب الاطفال الماء للعذب المنقى فقط ، كما أن هذا التلوث منتشر بصورة كبيرة في ولايات إلينوى ، ويسكونسن ، والميسورى ، وقد اضطرت مدينة الجن Elgin بمنيسوتا أن تبحث عن مصدر آخر جديد لمياه الشرب بعد أن تلوّثت المياه بالنترات .



ملايين الاسماك الطافية التي هلكت بفعل تلوث مياه الأنهار في بعض المناطق الصناعية في ألمانيا

### تلوث مياه البحار والمحيطات :

أما لو استعرضنا حوادث التلوث بالبحار والمحيطات ، فهي جد خطيرة حقاً ، ولا تزال حادثة السفينة ناقلة البترول توري كانيون ماثلة في الذهن ، لقد تحملت عام ١٩٦٧ بكمية كبيرة من بترول الكويت ، وبالقرب من شواطئ إنجلترا اصطدمت ببعض الشعاب المرجانية ، مما تسبب في انسياب ١٢٠ ألف طن من البترول الخام لوثت مساحة كبيرة بامتداد ٢٢٠ كيلو متر على طول الشواطئ الغربية والجنوبية ، ولما كان في ذلك خطراً يهدد بالحرائق على طول هذا الامتداد ، فقد تكلفت عملية الانقاذ حوالي ٢,٥ مليون جنيه استرليني واستخدمت كميات كبيرة من المذيبات ، كل هذا لاختفاء التلوث الظاهري خوفاً من شيء واحد هو حريق المدن على هذا الساحل ، ولكن ماذا فعلت كمية البترول هذه بعد إزالتها ؟ وماذا أحدثت المذيبات حينما زادت حجم السموم التي هبطت الى قاع المحيط ؟ وأي خلل أحدثته في نطاقها البيولوجي المحكم ؟

ثم هناك التسرب البترولي الذي قد ينجم من انفجار بعض آبار النفط في قاع البحر أو المحيط ، وهناك آلاف السفن تنفث سُمومها خلال مسيرتها عبر آلاف الأميال التي تقطعها في رحلاتها شرقاً وغرباً ، لقد أصبح التلوث البحري ظاهرة متزايدة ، وهي تختلف حقيقة من مكان الى آخر ، كما أن نمبه التلوث تختلف باختلاف المصدر المتسبب في هذه الظاهرة .

فحياة الموانئ عادة تعتبر شديدة التلوث ، وهي تختلف فيما بينها ، فموانئ البترول غير موانئ تصدير سلعة أخرى ، كما أن التلوث عند مصبات الأنهار يعتبر تلوثاً من غير صنع الإنسان لأنه يحدث بسبب الاطماء Siltation ، وتسبب

ذرات الطمي الواردة من المياه المتدفقة من النهر في حجب جزء من الرؤية بالنسبة للنباتات ذات الوسط المائي / كذلك تختلف درجات التلوث البحري تبعاً لمساحات المسطحات المائية البحرية ، فالبحار أو الخلجان ، يرتفع فيها معدل تركيز الملوثات نظراً لمحدودية تأثير التيارات البحرية فيها من جهة ، ولضعف تأثير المساحات الهائلة للمحيطات على درجة تركيز الملوثات من جهة أخرى .

أهم الحول التي تأثرت بتسرب النفط من الناقلات  
وكمية النفط المتسرب بالآلاف طن

عام ١٩٧٩	٢٧٦	ترنيداد وتوباغو
عام ١٩٨٣	٢٥٥	جنوب أفريقيا
عام ١٩٧٨	٢٢٨	فرنسا
عام ١٩٦٧	١٢١	بريطانيا
عام ١٩٧٢	١٢٠	عمان
عام ١٩٨٠	١٠٢	اليونان
عام ١٩٧٦	١٠١	اسبانيا
عام ١٩٧٧	٩٩	الولايات المتحدة
عام ١٩٧٩	٩٤	تركيا
عام ١٩٧٥	٨٤	البرتغال

وعموماً يمكن حصر مصادر التلوث البحري فيما يلي :

١- التلوث بتأثير المدن الساحلية وما يتخلف عنها من نفايات صناعية أو مياه الصرف المنزلي أو المياه الحارة بسبب تبريد وإزالة المصانع ومحطات توليد القوى المقامة على السواحل ، أو عمليات تموين السفن خاصة في المدن والموانئ .

٢- التلوث بفعل الاطماء بالقرب من مصبات الانهار .

٣- التلوث بفعل الحوادث الناجمة عن غرق ناقلات النفط أو التسرب منها .



نهر الجانج الذي يقده ملايين الهنود أصبح ملوثاً بالنفايات الصناعية والزراعية ، ومن ثم فإنه يمثل تهديد مباشر لحياة هذه الملايين



البحار الملوثة بنفايات السفن في الخليج العربي قتلت الحياة السمكية ، الصورة من شاطئ عمان (تصوير المؤلف)

٤- التلوث نتيجة انفجار بعض آبار النفط في قيعان البحار والمحيطات .

٥- التلوث عن طريق دفن النفايات الذرية أو التجارب النووية في المحيطات .

٦- التلوث عن طريق قنوات الصرف الزراعية بما تحمله من مبيدات حشرية أو مبيدات للأعشاب .

٧- التلوث بفعل السفن التي تجوب البحار والمحيطات خاصة السفن العملاقة الآخذة في الانتشار .

٨- التلوث بفعل تدمير الثروة البترولية في الحروب كما حدث في حرب الخليج .

إن هذه المصادر ذات تأثير خطير على التوازن البيئي البحري، وقد أصبح هذا الأمر مصدر قلق عالمي وليس محلي ، فمعظم المواد الدخيلة على مياه البحار والمحيطات والتي تسبب في تلوث مياهها ، وتكون محملة بمواد غير عضوية ترتفع فيها نسبة المواد القسورية ، أو عضوية تتحلل إلى عناصر غير عضوية تستهلك كمسوجين المياه المذاب للآلزم للحياة البحرية ، فتتأثر بذلك تأثيراً كبيراً كذلك فإن مبيدات الحشرات خاصة ما يستخدم في مقاومة الآفات الزراعية عندما ينتهي إلى المياه البحرية ، فإنها تعمل على التركيز في الجزء السطحي من هذه المياه وهو الجزء الذي يروج بمعظم الحياة البحرية ، وينجم عن هذا عادة تركيز السموم في هذه الاحياء بنسب لا توفرت معها فقط ، بل إن الحى ينقل تركزاته السامه إلى الإنسان عندما يستخدمه كطعام وبخاصة الأسماك .

ولقد أصبحت مناطق الجزر اليابانية وشواطئ غرب أوروبا والبحر المتوسط والخليج العربي وشرق وغرب أمريكا الشمالية وبحر البلطيق ، من أكثر أجزاء العالم تلوثاً بالمياه ، ومما لا شك فيه أن هذه البؤر الملوثة تمثل بداية مسار طويل للملوثات عبر البحار والمحيطات التي تنتقل خلالها عن طريق التيارات البحرية وتنقل تأثيراتها الضارة من مكان إلى مكان .

إن المشكلة اليوم تتلخص في تزايد مظاهر التلوث بسبب تزايد السكان وارتفاع كثافتهم في المدن والموانئ ، وارتفاع نسبة تزايد بناء السفن العملاقة والموانئ والأرصعة ، وتزايد الحاجة إلى المبيدات الحشرية ، وزيادة الإنفاق نحو التسليح النووي ، والحاجة إلى بناء محطات القوى ، وهي مصادر أساسية تضيف بتزايد حجمها واعدادها مزيداً من التلوث إلى مياه البحار والمحيطات .



الأحداث الطارئة الناجمة عن إنفجار أو حرق أو تدمير الخزان البترولية تضيف المزيد من المكونات ويغفل بالبرودات البيولوجيوكيميائية ( الصورة من الكويت )

**تلوث المياه الجوفية :**

وكما ازدادت حركة التصنيع وانتشرت المصانع تبعاً لزيادة السكان ، كلما ازداد ما تلقى به من ملوثات لمصادر مياه الشرب ، ومن هذه الملوثات الرصاص ، وحامض الكبريتيك ، وحامض الهيدروكلوريك ، والفيول ، والأثير ، والأمونيا ، وغيرها ، وكلما ازدادت الصناعات وكذلك اعداد السكان ، كلما كانت هناك حاجة أكثر الى الانتاج الزراعى ، الذى يؤدي بدوره الى زيادة استخدام المبيدات الحشرية والنترات فى المياه ، وتكون النتيجة أن التلوث لا ينتشر فقط فى الأنهار والقنوات والبحيرات أو على شواطئ البحار ، بل ينتشر أيضاً فى المياه الجوفية .

ويعتبر تلوث المياه الجوفية أمر على جانب كبير من الخطورة لصعوبة إجراء أى عمليات خاصة بتنقية هذه المياه ، وعندما ينتشر التلوث فيها ، يكثر التعرض لانتشار الأمراض المعدية خاصة أمراض التهابات الكبد والدوسنتاريا وللسم الناتج عن بعض الكيماويات غريبة التركيب .

**تأثير المشكلات الناجمة عن تلوث المياه :**

لا يمكن عمل حصر أو تقييم لمثل هذه التأثيرات بأسلوب احصائى جامع مانع ، فهناك جوانب متعددة لهذه التأثيرات ، أذ تسبب فى حدوث سلبيات متعددة الاتجاه مثل :

**أولاً : الأذى أو الضرر الجماعى :** وذلك عندما تتلوث المياه الطبيعية على سبيل المثال برواسب المناجم الحمضية والتي لا يمكن تحديد فترة بقائها فهى متغيرة وإن كانت قصيرة نوعاً ، وكذلك فإنها تؤثر فى مناطق محلية وإقليمية وكما أنها تخلف روائح كريهة تستمر لأسابيع فى مناطق انتشارها والتي أصبحت تعاني منها الآن بعض الأنهار ذات التيار البطئ والبحيرات الضحلة القريبة من المراكز الصناعية ، هذا بالإضافة الى ما تسببه هذه الرواسب من آثار على مذاق هذه المياه وتلوثها بالكيماويات الحمضية .

**ثانياً : الخسائر فى الممتلكات :** فالاملاح المنابة وما تحدثه من نحات لغترات متغيرة وفى مناطق محلية ، وكذلك المياه الطبيعية وما تخلفه من رواسب ، بالإضافة الى فقد وتراجع فى قيمة الأماكن المخصصة للترفيه عندما تصلها هذه المياه الملوثة ، كلها تصنيف معوقات لبرامج التنمية ، وتجهد ميزانيات الدول خاصة الأقل تقدماً .



**ثالثاً : تلف النباتات والحيوانات :** عن طريق المواد المغذية والنتروجين والفوسفات الذي يتسبب في زيادة نمو النباتات ، والحرارة التي تكسب في إبادة الأسماك ، وبعض المبيدات الحشرية والكيماويات العضوية وغير العضوية التي تتسبب في أذى بليغ بالثروة السمكية في المسطحات المائية ، وكل هذه تزداد في فترة بقائها بين أيام وسنوات ، وتسبب المناطق المحلية والإقليمية وتعتبر أحياناً كثيرة حدود الدول التي تخترقها المجارى المائية أو المسطحات المشتركة .

**رابعاً : الإضرار بصحة الإنسان :** كتحملها بالبكتريا والفوروسات والفيروسات وبعض كيماويات الصناعة والمبيدات الحشرية والمعادن الثقيلة ، فكل هذه المكونات ذات تأثيرات محلية وإقليمية وعالمية ، وتمتد أحياناً لأيام ، وأحياناً أخرى لسنوات طويلة ، ومن المتوقع زيادة تحمل المياه بهذه المكونات في المستقبل .

**خامساً : الأضرار الوراثية :** ونقصد ما يصيب النظام الوراثي والانجابي الجنس البشري ، فالمبيدات الحشرية تترك آثاراً تمتد من أيام إلى سنوات على نطاق محلي وإقليمي ، ولكنها محاصرة حتى الآن ، ومن يدري هل يمكن الاستمرار في ذلك أم أن التدهور قد يصيبها ومن ثم تحدث آثارها البليغة على النظم الوراثية وعلى الانجاب ، وهناك بعض الكيماويات الصناعية والنشاط الإشعاعي تتأثر بها المياه وكلها ذات آثار مشابهة .

**سادساً : تدهور النظم الأيكولوجية العامة :** كنظام تدفق الطاقة مثلاً والدورات البيوجيوكيميائية ، فهذه كلها تتأثر بمكونات المياه من الزيت (المكرر على وجه الخصوص) وبعض الكيماويات العضوية والمبيدات الحشرية وعمليات التعرية ، بالإضافة إلى تحمل المياه بالمواد المغذية بدرجة زائدة عن طاقة حمل المياه خصوصاً من الفسفور والنتروجين ، بالإضافة إلى المياه الساخنة التي تتدفق من المصانع عادة والتي تقع على ضفاف الأنهار وتلقى تفائتها سدها في هذه الأنهار .

#### مكافحة تلوث المياه :

١) إن إنشاء المرافق العامة التي تراعى القواعد الصحية هي من أهم ما يمكن مراعاته لوقاية السكان من مخاطر تلوث المياه التي تعد مصدر الأمراض الرئيسي الذي الكثير منهم ، والمطلب الأول في هذا المجال ، ينبغي أن يكون توفير المياه

الصالحه للشرب بكميات وفيرة ، وأن تتم معالجة مياه الصرف الصحي بكفاية تامة لضمان عدم حدوث تحلل بيولوجى فى الأماكن التى تصرف إليها هذه المياه وهناك مثال يعتبر بمثابة لنداء لزيادة تلوث مياه مثل هذه الأماكن وهو نهر الأمزون ، فقد أدى التحلل البيولوجى فى هذا النهر الذى يعد من أعظم أنهار العالم الى انخفاض انتاج الأسماك منه ، ومن ثم فقد أدى الى حرمان صيادى الأسماك من مصدر رزقهم الرئيسى هناك .

وفىما يختص بالمهام التى تكفل وقاية المياه من التلوث فهى سهلة ، وإن كان التطبيق العملى لها أكثر صعوبة ، فلا بد من اتخاذ التدابير التى تراعى المبادئ الايكولوجية ، ويلاحظ أن مشكلات توفير المياه العذبة ومعالجة مياه الصرف الصحي والتفائات ، قد أدت فى كثير من المدن الكبرى فى العالم الى مشاكل خطيرة ، فقد انشئت المصانع فى هذه المدن على أساس المواد الخام المتوفرة فيها ، ومع ذلك فإن الإحتياجات المتزايدة للمياه كنتيجة للتنمية الصناعية وزيادة عدد السكان لم يراعى ، ولم يؤخذ فى عدد السكان فى تلك المدن يزداد ويدمر ، وتتراكم المشكلات الناجمة عن المصانع التى أقيمت بدون مراعاة للموقع ومن الأمثلة الصارخة على ذلك مدينة لوس أنجلوس التى ظهرت فى منتصف القرن الماضى فى فترة الاندفاع نحو مناجم الذهب ، وقد تطورت منذ ذلك الحين وأصبحت اليوم مدينة كبيرة يسكنها عدة ملايين من السكان ، وفى الوقت نفسه تعاني من نقص دائم فى المياه .

وهناك أمثلة عديدة على ذلك وكلها تؤكد على أهمية وقاية مصادر المياه السطحية والجوفية على السواء من التلوث ، فمن المؤكد أن التجاوز عن تلوث احتياطى المياه بدون أدراك ، يعنى تدمير الجنس البشرى ، ومن أجل هذا ابتكرت معايير لجودة المياه ، وهذه المعايير مثل معايير نقاء الهواء ينقصها الانتظام حتى فى حالة الانهار التى تخرق عدة دول ، فما زال الإشراف على جودة المياه غير جاد ، رغم أن الإهمال فى مواجهة المشاكل المتعلقة بذلك يعد من الأمور التى لا تحتمل أى تأخير أو تهاون .

وتلوث مياه المحيطات كظاهرة جديدة ، ينبغى هو الآخر مراعاته مع تزايد حركة النقل البحرى كماً وكيفاً ، وتدل الأعداد المتزايدة من التقارير على ترسب الغرين فى قاع البحر عند أماكن مصائد الأسماك مما بدأ يعرض القيمة البيولوجية لمياه البحار للتدهور ، وأصبحت المياه الساحلية هى الأخرى ملوثة بدرجة خطيرة .

وتشير التقارير الى أن الانسان يقذف كل عام ثلاثة ملايين طن من الملوثات الى المحيطات على الأقل ممثلة في زيت البترول ، وربما يصل هذا التقدر الى عشرة ملايين طن سنوياً ، كما تشير للنتائج أيضاً الى تلوث البحار المفتوحة بزيت البترول وبمادة ال د . د . ت . والمواد الضارة الأخرى ، وقد أصبحت حياة الاسماك والحيتان والكائنات المائية الأخرى في خطر ، وأصبحت البحار التي كانت غنية بثروتها السمكية تقدم صيداً بكميات أقل ، كما أن جودة الاسماك المصادة قد أصبحت هي الأخرى أقل من ذي قبل ، وأصبحت عدة مناطق من المحيطات ملوثة بالنشاط الاشعاعي الذي يشكل خطراً جسيماً على الدورة البيولوجية للمياه ، وسوف تزداد الحالة سوءاً في المستقبل .

لقد بدأ التلوث في الخمسينات مع انتشار المبيدات الحشرية على نطاق واسع ، فمادة ال د . د . ت . التي تنصرف مع مياه الصرف والانهيار الى المحيطات والبحار ، أخذت على تنشيط البناء الضوئي للحيلة النباتية في مياهها ، وهو الأمر الذي يتوقف عليه كل التوازن البيئي وحياة الكائنات الحية الدقيقة ، فإيكولوجية البحار اذن مهددة بالتدهور ، لأن أنواع معينة من العوالق النباتية قد أصبحت لديها مناعة ضد السواد الهيدروكربونية المكورة أي للمعاملة بالكلور ، وهذه الأنواع أخذت في الزيادة ، ومن المتوقع حدوث نقص شديد في كميات الصيد من الاسماك بالإضافة الى انقراض بعض أنواع الحيتان لهذه الأسباب الجوهرية .

➤ وهناك خطر يهدد الانهار والبحيرات ، فقد أصبحت الانهار والبحيرات غنية جداً بالمغذيات والكيمائيات التي تصلها مع مياه الصرف والفصلات والنفايات التي تلقى فيها ، فالمياه الملوثة تساعد على نمو النباتات المائية كالأطحالب ، وكلما ازديت إبادة الطحالب المشبعة بالمواد الكيميائية وتحتلت ، كلما زاد استنزاف الأكسجين من المياه ، وقد أشرنا الى ذلك من قبل بالتفصيل .

وقد يسبب التلوث الحراري أيضاً تدهور خطير في التوازن البيئي للأنهار ، فعندما نستعمل مياه الأنهار في تبريد المولدات في محطات الطاقة ، فإن تلك المياه تنصرف وهي ساخنة الى الأنهار ، وبالتالي ترتفع درجة حرارة مياه الأنهار ، ومن ثم تؤثر على قدرة الاسماك على التكاثُر .

وهناك أمثلة مروعة لملل هذا الدرع من التلف ، فقد حدث في عام ١٩٦٩ ان اشتعلت النيران في نهر كويابوجا Kuyahoga في الولايات المتحدة الأمريكية بسبب تغطية النهر بطبقة من زيت البترول ، كما تسببت النيران في دمار اثنين

من كبارى الطرق الحديدية فى منطقة مصانع كليفلاند ، وفى هذا النهر تلقى نفايات مصانع الصلب ومصانع الكيماويات ونفايات المذابح وغيرها ، كما أن هذا النهر ازدياد تلوثاً من قبل بسبب صنخ مياه الصرف الصحى من مدينة كليفلاند وأكثرون اليه ، بالإضافة الى أن صرف مياه الاراضى الزراعية المحتوية على المواد الكيماوية الغنية بالفوسفات والنترات والمبيدات الحشرية ، قد جعلت مياهه أبعد ما تكون عن المياه الصالحة للشرب أو الزراعة أو الحركة ، بالإضافة الى ارتفاع تكلفة تنقية مياهه لأى غرض مرة أخرى .

ولما كان هذا النهر يصب فى بحيرة إيرى وتخلط مياهه بالمياه المتدفقة من نهر ديترويت ونهر المومى Moumee ، فقد أصبحت تلك البحيرة غنية جداً بالمغذيات أو المخصبات ، وأصبحت تعاني من الاختلاق بالمفهوم البيولوجى ، مما يهدد كثير من المياه الأمريكية .

وهكذا يتضح أن الانسان يعمل على حدوث إضطراب فى التوازن البيئى السائد بين الكائنات المتنوعة ( بما فيها الانسان ذاته ) وبين البيئة التى تصيغها هذه الكائنات ، وتشير تقارير منظمة الصحة العالمية الى أن المياه الصالحة للشرب سوف تكون نادرة للغاية فى المستقبل القريب ، وربما ستصبح من أعلى المواد الخام ، ومن المحتمل أن يفوق ثمنها ثمن زيت البترول .

### ثالثاً : التلوث الصوتى

وهو ما يطلق عليه ( Noise or Sound Pollution ) وهو جزء له أهميته فى قطاع تلوث البيئة ، فما أتبع أن يشق سكن المدينة التى تحياها زئير سيارة على الطريق أو هدير طائرة نفاثة فى طريقها الى المطار أو خارجة منه . لقد أدرك الانسان حديثاً هذا النوع من التلوث حينما إكتشف أن هناك بعض المراقبين من الشباب يعانون من فقد دائم فى السمع نتيجة لأذيتهم على سماع الموسيقى الصاخبة لفترات طويلة ، كما أصبح هناك إهتمام كبير بتأثير الأصوات التى تحدثها الطائرات النفاثة الأسرع من الصوت .

إن الضجيج أو الضوضاء تقاس عادة بالديسيبل (Decibel) وهو وحدة القياس العلمية لقياس التفاوت فى الشعور أو الإحساس بين شدة صوتين ، فالزيادة المضاعفة بمقدار عشر مرات لأى صوت ، تسجل عشر وحدات الى شدة الصوت على مقياس الديسيبل ، كما تضيق للزيادة المضاعفة مائة مرة ٣٠ وحدة الى شدة

الصوت على مقياس الديسيبل ، كما يمثل السكن على مقياس الديسيبل بالرقم صفر ، ولا يهتما كثيراً بالدخول في تفاصيل معادلة القياس هذه بقدر ما يهتما القول بإمكانية قياس الضوضاء بهذا المقياس للترتيب في مثال بسيط درجات الضوضاء كما سيتضح من الجدول التالي الذى يوضح قيم الديسيبل لبعض الأصوات .

وقد يسبب التعرض للضوضاء الشديدة فقدان مؤقت لحدة السمع ، أما فقدان الكامل ، فإنه يقع التعرض المستمر لمستويات ضوضائية عالية ، وعندما تكون مستويات الضوضاء منخفضة حتى منسوب من ٥٠ - ٥٥ ديسيبل ، فإنها قد تؤخر أو تؤثر في نوم الإنسان وتؤدى الى الشعور بالارهاق عند اليقظة .

وهناك دليل واضح على أن الضوضاء بعد مدى ٨٥ ديسيبل ، قد تسبب تأثيرات غير قابلة للانعكاس في الجهاز العصبى المستقبل ، كما قد تكون الضوضاء عاملاً هاماً من عوامل الإصابة بالأمراض الناجمة عن التردد مثل القرحة وضغط الدم وذلك على الرغم من أن هذا العامل في حد ذاته عامل عرضى .

في وضع النهار حينما كانت مجموعة صغيرة من الأطفال تلعب متصاحبة صارخة في شقة أحدهم والمجاورة لموظف يعمل ليلاً وينام نهاراً ، انطلق عيار نارى ليحدث مأساة راح ضحيتها أحد هؤلاء الأطفال ، ولقد سؤل ذلك الموظف - وهو الذى أطلق النار من مسدسه - من قبل الشرطة فقال : لست مسؤولاً عن ذلك وإنما المسئولية ينبغي أن تقع على هؤلاء الأطفال الذين أفقدوني صوابى الذى لم يحتمل ضوضاءهم ، فلقد تسبب هذا الصراخ والصياح الذى لم يحتمله صاحبنا هذا ، فى تلف فيسيولوجى وسيكولوجى له ، وهذا التلف يصيب الكثير ، كما أن بعضه دائم والآخر مؤقت ، وبالجمله فإنه يؤدى الى توترات عصبية وانهايارات عقلية وعنف وريود فعل انفعالية خطيرة .

ولقد أثبتت الدراسات التى أجريه ، أن المناسيب المالية للضوضاء ، لها تأثير ملحوظ على الناحية النفسية للإنسان ، وفى دراسات أجريت فى فرنسا حديثاً ، ثبت بالفعل أن الضوضاء هي أحد المؤثرات الهامة للاضطرابات العصبية والنفسية ، إذ تسبب ٧٠ ٪ من الاصابات بهذه العطل .

فالضوضاء إذن شكل من أشكال تلوث البيئة له خطورته ، بل إنه من الأمور التى يصعب تجنبها ، خاصة وأنها فى تزايد مستمر تبعاً للتزايد المدينى (بضم الميم) والتقدم التكنولوجى ، ومن ثم كانت أحد أسباب التدهور وعدم الرضى السائدين لسكان المدن ، حتى أنه قد انشلت فى بعض الدول مكاتب لمكافحة الضوضاء .

حقيقة إن تأثير الصوت عموماً يختلف بين ضار ومفيد ، إلا أن الاختلاف الجوهري في منسوب الصوت وتردده ومحتواه ، إنما يتوقف على مستوى ضغط موجاته وترددها ، في حين تختلف التأثيرات السيكولوجية تبعاً لمقزى أو دلالة الصوت بالنسبة للسامع وظروفه ، فصوت محرك الدراجة البخارية (الموتوسيكل) ربما من الناحية البدنية مرهقاً ومدمراً لأجهزة السمع لدى كل من السائق وشخص قريب من الصوت ، ولكن من الناحية السيكولوجية يمر السائق بسمع صوت محرك دراجته ، كما يمر الشاب بتغيير صوت سياراتهم بثقب يحدثه في عليه العادم ويحدث تأثيراً سيكولوجياً فريداً بالنسبة لهم ، أما بالنسبة للشخص الذي يمر أمامه موتوسيكل كهذا أو سيارة كذلك ، فلا شك أنه سيكون مستاءً متبرماً معلناً عن سخطه وتوتره .

ويعتبر منسوب ( ٨٥ ديسيبل ) المنسوب الحرج للصوت ، ونتيجة لتزايد استخدامات الآلات الحديثة ، بالإضافة إلى الأجهزة الصوتية الالكترونية التي تسمح بزيادة حجم الصوت إلى أعلى من ٨٥ ديسيبل ، فإن العالم الذي يتجه إلى حياة المدن بمعدلات سريعة وطاغية ، إنما يتجه مع هذا نحو مجتمعات تسودها الضوضاء وتمزق هدوها .

وحتى الموسيقى التي كثيراً ما تطرب لها ، ننسى في غمرة سماعها تأثيراتها الضارة والدمرة أحياناً لبعض أجهزة الأذن ، فالموسيقى في الواقع تحلى الكثير بالنسبة لكثير من السكان ، فالبعض يتمتع بها نتيجة للبهجة التي تحدثها لديهم ، والبعض يعتبرها وسيلة استرخاء ، والبعض الآخر يتمتع بأنغامها ويطرب لها ، أما الموسيقى ذاتها فهي له فن وجمال ، إلا أن الاتجاه السائد بين الشباب الآن ، هو الاستماع إلى للموسيقى الصاخبة والتي قد تصل إلى ١٢٥ ديسيبل ، وهو مستوى مدمر لأنان الأفراد الذين يستمعون إليها لفترات طويلة ، بل أن مستوى كهذا قد يحدث صمماً لبعض المستمعين المدمنين .

ومن الأمسوات التي نزدحم بها المدن اليوم أجهزة الإنذار البوليسية وصفارات عربات الاسعاف والمطافئ والغارات الجوية ، ومع شدة صخب المدن وتزايد استعمار ، تظل الحاجة إلى أصوات تلك الأجهزة عالية مدوية ، وتعتبر أجهزة التنظيف والتكييف والراديو والتلفزيون ووسائل المواصلات الالكترونية الأخرى من الأشياء الهامة في مجتمعاتنا اليوم ، ورغم أن بها حواكم لتخفيف الصوت الصادر عنها ، إلا أن الكثيرين يميلون إلى تشغيلها عند أعلى نقطة لتغطية أصوات الأطفال ومطارق أرناش البناء وضوضاء السيارات في الشارع الملاصق ،

## مستويات السمع مقاسة بالديسيبل

مستويات الصوت بالديسيبل	مصدر الصوت
١	مشرف السمع
١٠	للتنفس العادي
٢٠	خفيف الأوراق يداعبها الليم
٣٠	الهمس البشري
٤٠	قاعة المكتبة
٤٥	المنزل
٥٠	المطاعم الهادئة
٦٠	المحادثة بين عدة أشخاص
٧٠	السيارة
٨٠	الغلاط الكهربائي (لخلط الطعام)
٩٠	شلاطات نياجرا عدد القاعدة
١٠٠	حركة مرور السيارات الثقيلة
	حركة مرور الطائرة في الجو
١١٥	(منسوب ٥٠٠ قدم)
١٢٠	لهوض الطائرة النفاثة
١٢٠	طلقة مدفعية على مدى قريب منه

وكثوع من العادة، يظنون يستخدمون هذه المناسيب العالية من الصوت حتى لو لم يكن هناك ما يدعو لذلك .

وربما لاحظ الكثيرون منا عند الوقوف بالسيارة عند اشارات المرور ، أن بعض أجهزة الراديو في السيارات المجاورة عالية لدرجة تغطي على صوت جهاز سياراتهم ، أو ربما تجد بعض راكبي الاتوبيس وهو في حالة نشوة جارفة يحمل جهاز الراديو الخاص به في يده رافعاً صوته لدرجة تكثير التساؤل عما إذا كان قد فتحه ليستمع هو أو ليستمع اليه ركاب السيارات المجاورة والمارة في الطريق بجواره .

وبالإضافة الى ذلك هناك الأجهزة المنزلية التي نستخدمها الآن لكي نجعل من الحياة التي نحياها حياة أكثر يسراً وبهجة ، ولكنها في الواقع تساهم في التلوث

الضوضائى من جانب آخر بدرجة كبيرة ، ومن هذه الأجهزة مكيفات الهواء والمكانس الكهربائية والخلاطات وغسالات الأطباق وماكينات الحلاقة الكهربائية ومجففات الشعر والكثير وغيرها ، والمضحك فعلاً أن بعض المصانع حاولت تخفيف صوت الأجهزة التى تلتجها كنوع من تحسين السلفة ولصالح هدوء المسكن ، الا ان اعتقاد بعض ربات البيوت بأن تلك الاجهزة - منخفضة الصوت - لاتعمل بكفاءة ، دفع أصحاب المصانع الى التخلي عن انتاج هذ الاجهزة الهادئة أو منخفضة الصوت .

ولقد أصبح تلف الأذن بآثار الأصوات العالية من الأمور الشائعة فى الولايات المتحدة الامريكية الآن ، والأذن عبارة عن جهاز حساس للغاية ، ونتيجة لصناعات الصوت مرة كل عشر سنوات فى هذه الدولة ، فإن الأمل ضعيف فى أن يحفظ الملايين من العمال بسمعهم سليماً كلياً أو جزئياً ، وتتركب الأذن من ثلاثة أجزاء (الأذن الخارجية والمتوسطة والداخلية) وقد يتسبب تلف احداها فى فقدان السمع نهائياً ، ويتوقف ذلك على شدة الصوت أو دوامه ، لهذا تجد المعونات الصناعية والأذان البديلة أو أجزائها الصناعية طريقها الى أذن الانسان ، وهو أمر يخلق جيلا من المشوهين بلا جدال .

وقد يتعرض السكان الذين يعيشون فى بيئة يرتفع فيها الصوت وتشتد فيها الضوضاء ، الى تأثيرات سيكولوجية ثبت ضررها وتأكد حدوثها ، ولقد أجريت تجارب على الفئران التى عرضت لمنسوب ٩٥ ديسيبل من الصوت لفترة أسبوعين متصلين ، فتحولوا من فئران عادية إلى فئران متشنجة متوترة ، كما يقوم العلماء حالياً بدراسة تأثيرات الصوت على الأجنة فى بطون أمهاتهم فى إنجلترا والولايات المتحدة الامريكية منذ فترة طويلة ، ولاشك أن الجنين يستحق هذا الاهتمام لأنه من أكثر الكائنات حساسية ، ومن المؤكد أنه يتأثر نتيجة لمنشط الصوت على الأوعية الدموية للأم ، أما سيكولوجيا ، فإن أعراض ضغط الدم المرتفع والدوار والهوس والبارانويا Paranoai ودوافع الضوضاء ، تعد أحد أسباب أمراض القلب والأمراض العقلية فى أمريكا ، ولقد أظهرت تجارب الفئران المعملية أن تعرضها المستمر للضوضاء قد جعلها تفقد خصوصيتها وتصاب بالمشوذ الجنسي وأكل صغارها والصوت بأزمات قلبية .

ويؤكد أحد رواد البحث العلمى للصوت (صموئيل روزن) أن هناك علاقة بين الاجهاد الناتج عن شدة الصوت والاضطرابات القلبية ، وأن رد فعل التعرض المستمر للصوت الشديد يؤدى الى تضيق الشرايين وعدم انتظام دقات القلب وتؤثر



الصنوضاء في الانسان بطريقتين ، الأولى بالصمم نتيجة للتلف الذي يحدث للخلايا الشعرية المجهرية التي تنقل الصوت من الأذن إلى المخ ، وقد يسبب في انفجار مفاجيء وفي تلف آلاف من الخلايا لدرجة للتدمير الكامل ، فلا يمكن علاجها . والثانية لصنف السمع المزمن نتيجة لتزايد الصنوضاء العامة المصاحبة لسكان المدن .

ومن مصادر التلوث الصنوضائي وسائل النقل ، فبالإضافة إلى مصادر التلوث الأخرى لهذه الوسائل ، فإنها تعتبر كذلك عاملاً هاماً في التلوث الصنوضائي ، وهذه حقيقة سواء كانت هذه الوسائل جوية أو برية أو بحرية .

أما النقل الجوي ، فتعتبر الطائرات الدفائة الأسرع من الصوت أهم الوسائل الجوية الحديثة التي تعمل على التلوث الصنوضائي ، ولقد ثبت فعلاً أن الصدمة التي يحدثها الصوت العالي المفاجيء ( اختراق حاجز الصوت بالفرقة ) من الأمور الخطيرة ، لذلك فإن هذا النوع من الطائرات الذي يتطور الآن بدرجة كبيرة في العالم ، ربما يحظر طيرانه فوق المناطق المأهولة بالسكان .

أما هؤلاء الذين يعيشون بالقرب من المطارات ، فإنهم في الواقع يعيشون في صنوضائية مزعجة ، وهناك دراسات أثبتت وقوع اضطرابات انفعالية بينهم ، ويختلف مرور الطائرات أثناء استعمال الطرق المختلفة حيث تتعرض المناطق القريبة منه للصنوضاء نتيجة للطيران الزائد ، ولقد أثارت هذه المشكلة اهتمام مهندسي تخطيط المدن ، لذلك فقد اقترحوا إعادة إنشاء المطارات الكبيرة في المدن غير المكتظة بالسكان خاصة للمدن الإقليمية الصغرى دون المواسم والمدن الرئيسية الكبرى .

كما اقترح البعض أن تشيد المنازل القريبة من المطارات من مواد عازلة للصوت ، أو تقام صناعات في الأراضي القريبة من المطارات بدلاً من المساكن ، وربما يكون الأفضل من كل هذا إنشاء المطارات بعيداً جداً عن مواقع السكن خارج المدن ، ورغم ذلك فربما يخلق هذا الاقتراح مشاكل تتعلق بالواصلات .

ويبلغ متوسط منسوب الديسيبل لمحرك الطائرة الدفائة على ارتفاع ٥٠٠ قدم ١١٥ ديسيبل ، في حين أن منسوب ٣٠ ديسيبل ( الجسم أي المصادر من أكثر من مصدر ) يعتبر خطيراً ، ولا شك أن تزايد الصيحات والدراسات والتحذيرات حول هذا الموضوع سوف يدفع العلماء والفنيين في قطاع الطيران النفاث إلى تطوير هذه الصناعة بحيث تكون أخف صنوضاء وأقل خطراً .

أما الوسائل البرية فضجيجها لا يطاق ، بين محركات السيارات والشاحنات والدراجات البخارية ، وبين أبواق السيارات المزعجة ، وكوام الصوت الثالفة في السيارات القديمة ، ولقد سجل الصوت الناتج عن حركة المرور الدائمة منسوباً مقداره ٩٠ ديسيبل ، وسجلت عربات النقل أكثر من ٩٥ ديسيبل ، والدراجات البخارية العالية ١١٠ ديسيبل ، وتشير الدراسات التي أجريت في السنوات القليلة الماضية ، إلى أن ضوضاء العربات تعتبر أكثر مصادر الشكوى في المدن ، وللأسف فحيثما تصدر أية تشريعات تهدف إلى إنتاج محركات ذات احتراق داخلي أكثر كفاءة ، فإن ما يهمها هو تجنب تلوث الهواء فقط دون الاهتمام بصوت المحركات وما يمكن أن يحدثه أي تطور على الجانب المعنى بالتلوث الضوضائي ، وفي الولايات المتحدة الأمريكية الآن ٩٨ مليون سيارة خاصة ، وتنتج ١٤ مليون سيارة أو تستوردها جديدة كل عام أي بزيادة ٤٪ سنوياً ، ١٩ مليون سيارة نقل ، و ٣,١ مليون دراجة بخارية ، بالإضافة إلى الماكينات الزراعية عالية الصوت التي تهدد سكان المناطق الزراعية بضجيجها الرتيب المزعج .

أما عن وسائل النقل البحرية ، فإنه على الرغم من أن الكثير من السكان يسكنون بعيداً عن للبحار والمحيطات ، إلا أنه قد أصبح هناك اهتمام شديد بالمناسيب الضوضائية المنبثقة من السفن التي تجوب البحار ، فالسكان يعيشون في الداخل ولكن بالقرب من البحيرات والأنهار ، ويعرضون لضوضاء محركات السفن ، بالإضافة إلى أبواقها المزعجة للغاية ، وربما كانت الصيحات إزاءها أقل حدة من غيرها من المصادر الأخرى .

ولاشك أن الصناعة تضيف بشكل كبير إلى مناسيب الصوت مشاكل عديدة ، ويكفي أن ينادى عامل على زميله داخل مصنع للنسيج أو في محطة توليد الكهرباء بأعلى صوته ولا يسمعه ، وإن سمعه فكانه يهيم همساً وإذا كان ذلك في داخل المصانع فإن المساكن المحيطة بهذه المصانع لاتسلم من ضجيجها .

وبالإضافة إلى هذه المصادر ، فإن هناك مصادر أخرى خاصة في المدن التي تعتمد على مياه الخزانات المنزلية ، إذ تعمل العربات على ضخ المياه بطلمبات ذات صوت مزعج طوال الليل والنهار ، بالإضافة إلى عمليات سحب مياه المجارى بالشفط بطلمبات عالية الصوت وشائعة الاستعمال في أي وقت ، كذلك استخدام أجهزة تكييف الهواء (غير المركزية) ، وعموماً فإن الاهتمام بهذا النوع من الضوضاء لم يلق حتى الآن أدنى اهتمام أو رعاية .

يضاف الى كل هذه المصادر أيضاً مصادر أخرى مثل بعض الموسيقى الصاخبة ، وأحداث المباريات الرياضية بجمهورها الضخم المتصايح ، وإي تجمعات جماهيرية أخرى ، لهذا كان لابد من تخفيض الصوت بالطرق الرسمية عن طريق التشريعات التي تدخل ضمن الموصفات القياسية للمباني السكنية والمصانع والأجهزة ، بالإضافة الى نشر استخدام واقبات الأذن Ear Protectors في المطارات والطائرات والمصانع ، وكذلك تشجيع انتاج كواتم صوت المحركات وأجهزة الاحتراق الداخلي .

إن تأثير التلوث الضوضائي على حياة الانسان يفوق حد الادراك ، ويجب الاهتمام بالبرامج التي تعمل على تخفيض الصوت مستقبلاً ، وإن اللداء من أجل حياة أكثر هدوءاً ، يجب أن يسمع متى ومثلك لكي نساعد آلاف الهياث التي تعمل في صبر لتحقيق ذلك .

#### رابعاً : التلوث الضوئي

تصل الأشعة فوق البنفسجية من الشمس الى الارض وتسبب لفحات الشمس واسمرار البشرة وسرطان الجلد ، في الوقت الذي تنبئ فيه فيثامين (د) الذي يؤدي الى زيادة امتصاص الكالسيوم من الطعام وبالتالي الى زيادة نمو العظام ومنع الكساح ولين العظام .

كذلك تؤدي اشعة الشمس الى تلف الأنسجة المرنة للجلد ، وبالتالي تسبب التجاعيد خاصة لدى كبار السن ، في حين نجد أن مثل هذه الانسجة غير المعرضة لأشعة الشمس متماسكة أو عادية أو خالية من التجاعيد حتى في زمن الشيخوخة لدى كبار غير المعرضين للشمس كثيراً ، ومن هنا يمكن القول بأن الشمس وليست الشيخوخة ، هي المسؤولة عن هذه الظواهر السيلة في الجلد .

ولقد تم حديثاً اكتشاف تأثيرات بيولوجية مباشرة للضوء على الانسان ، فالضوء قد يؤدي الى تخفيض أو القضاء على مادة البيليروبين Bilirubin وهي المادة الصفراء التي تتكون من الهيموجلوبين عندما تتلف الخلايا الحمراء في الدم ، وتعطي هذه المادة اللون الاصفر أو يرقان لجلد الانسان أثناء فشل الكبد .

وهناك احتمالات أن يكون للضوء تأثيرات هامة أخرى بيوكيميائية ، فالضوء قد يكون له جوانب سلبية وجوانب ايجابية على الانسان ، ولكن المؤكد أن له تأثيرات ضارة على صحته عن طريق تلف المركبات الأساسية ، أو أنه سبب في توليد مركبات سامة .

### الضوء الاصطناعي الجديد :

يقضى معظم السكان اليوم أوقاتهم فى منازلهم أو فى مكاتبهم ومؤسساتهم المختلفة تحت الاضواء الاصطناعية التى يختلف الطيف فيها اختلافاً كبيراً عن أشعة الشمس . فالمصابيح المتوهجة مثل ضوء الشمس ، هى فى الواقع عبارة عن أجسام مشعة تلبعث منها للحرارة ويشبه طيفها طيف أشعة الشمس ، إلا أن المصابيح الفلورسنت (النيون) تعمل بطريقة مختلفة ليس عن طريق تسخين الفوتونات ، بل عن طريق إثارة المادة الفسفورية الكيميائية فى المصباح بواسطة تدفق الإلكترونات ، فالأضواء الفلورسنتية مصممة للسطوع البصرى ، وبالتالي يبعث عنها ضوء أكثر اصفراراً وأقل احمراراً من الشمس ، ومن الملحوظ أن التعرض غير المخطط لهذه الأضواء قد تكون له نتائج فسيولوجية سيئة ، ورغم أن الجنس البشرى قد ازدادت مشكلاته وتشعبت ، فمن الضروري وبكل تأكيد الكشف عن التأثيرات البيولوجية لهذا العامل البيئى الجديد .

وللضوء نوعين من التأثير ، نوع مباشر وآخر غير مباشر على مستقبلات الضوء فى شبكية العين ، فالرؤية بطبيعة الحال هم أهم ما يخص تلك التأثيرات غير المباشرة ، ولكن هناك قائمة كبيرة تتناول التأثيرات العصبية والتأثير على الضوء وتشمل التحكم فى النصح الجنسى وإفراز اليويضات وغير ذلك ، ومن الأمور الغريبة حقاً أن فترة البلوغ لدى الإناث المصابات بالعمى تكون مبكرة أكثر من الإناث الأخريات . عموماً فإن آلية (ميكاينزم) تأثير الضوء على النصح الجنسى لا تزال غير معروفة بدقة ، إلا أن الفكرة الصلورية الموجودة فى المخ تلعب دوراً مؤكداً فى هذا المجال .

والدورة اليومية للضوء والظلام تتسبب بهذا التتابع اليومى الرتيب، فى كثير من الدورات التابعة مثل درجة حرارة الجسم والنوم وإنتاج الكثير من الهرمونات والانزيمات، وكذلك للنبات والحيوان الذين لهم دوراتهم الخاصة بهم، فبعض الحيوانات لها دورة سنوية للهجرة والانتقال، والطيور لها دورات تزاوج ويعد البنيات الشئوى لبعض الكائنات نوع من هذه الدورات المتوقعة على طول النهار والضوء . أما الإنسان ، له هو الآخر دورات خاصة به، فذلك غير معروف بدقة حتى الآن ، ومع ذلك فالنقل من الملاحظات يوجب بوجود مثل هذه الدورات، وكذلك فليس هناك شئ معروف عن الأطوال الموجية للضوء ومدى مسئوليتها عن الأمراض ، وأن معظم الاثران البيولوجى الذى يعتمد أساساً على

الضوء ، قد أصبح معروفاً ومؤكداً ويتضح لدى الحيوانات والاشخاص الذين لا يتعرضون للضوء .

ويمكن القول عموماً أن الضوء يعتبر مظهر مهم من مظاهر البيئة من الناحية البيولوجية ، فالإنسان قد أدخل الآن عامل مهم جداً وهو الضوء الفلورسنت الذي يتعرض له الكثير من الافراد لفترات طويلة من الوقت ، ويمكن القول أيضاً أن الحياة المعاصرة تعمل على تدهور الاتزان البيولوجي القائم أصلاً على الدورة اليومية للضوء والظلام ، ولاندرى ماذا يخبره لنا مثل هذا التدهور مستقبلاً ، فما زال الامر يحتاج الى مزيد من البحث والدراسة .

### خامساً : التلوث بالنفايات

لقد أصبحنا ندرك تماماً أنه لا الحروب ولا المجاعات فقط هي الكوارث التي نتعرض لها ، بل أن تأثير التكنولوجيا على المحيط البيولوجي كله والذي نعتمد عليها في حياتنا من ماء وهواء وتربة ، قد أصبح سبباً في التدهور الشديد والمتزايد للبيئة ، ولقد دعا بعض المفكرين الى التساؤل عما إذا كان هناك خطأ ما في العلاقة بين التكنولوجيا وبين الانسان ، فهذه التكنولوجيا - بالإضافة الى أنها ملأت حياتنا صخباً وضجيجاً ، وحرمت علينا بعض ماء شربنا - هي التي فرضت على الانسان في بعض المدن أن يضع كمامة على فمه وأنفه ليتقي بها شر سموم مخترعاته ، وهاهي المناطق المجاورة للمصانع تزدهم بالمخلفات التيلقى بها هذا المصنع أو ذاك لتساهم مع سموم الكيماويات وغيرها في مضاعفة الأذى .

ومن المسلم به أنه كلما تطورت الصناعة وتقدمت الى الأمام ، كلما أُلقت بالمزيد من النواتج الثانوية سواء كانت في شكل غازات أو نفايات صلبة أو سائلة أو نصف صلبة ، تلقى في الماء أو الهواء أو على الأرض ، لأن الصناعة كما هو معروف تحول المواد الخام الى منتجات صناعية كاملة أو نصف كاملة ، وهي حينها لا تبعد في هذه النواتج الثانوية قدراً من النفع على المستوى الاقتصادي ، فإنها تلقى بها على الأرض أو في الماء أو الهواء ، ومن أهم النفايات التي تلوث دار الانسان أو بيئته ، تلك النفايات الصناعية خاصة لذا لم تكن قد عولجت قبل القائها خارج المصانع ، وليس من المعقول أن تظل هذه النفايات بجوار المصنع بلا حراك ، فالرياح تحمل غازاتها وربما أجزاء منها الى أماكن بعيدة ، ومن هذه

الغازات ما هو سام ، كما أن النفايات السائلة التي يلقي بها في الماء ، تحملها المجارى المائية إلى مناطق بعيدة تقتل أحياء هذه المياه وتنقل الخطر الداهم لمستغلى المجرى زراعة أو شرباً أو حتى صناعة .

### الآثار البيئية لخلفات استغلال موارد الثروة الصناعية :

لأننا نرى أن موارد الثروة انما وجدت لأمرين : أولهما المساهمة في التوازنات البيئية ، والثاني لاستخدامات الإنسان من أجل حياته ورفاهيته ، تبدأ عملية الاستخدام عادة وفق الخطوات التالية :

١ - الإنتاج الذى يأتى عادة بعد البحث والكشف والاستخراج .

٢ - يلي ذلك عمليات النقل والتفكية والتصنيع .

٣ - أخيراً يأتى الاستغلال الذى يصبح معه النقل الى المستهلك واسطة ضرورية للمناطق البعيدة عن مناطق الإنتاج .

وتأتى بعد ذلك نواتج هذا الاستغلال وهى خارج نطاق الخطوات السابقة بطبيعة الحال وتصبح للتأثيرات البيئية لهذا الاستغلال أمراً مؤثراً في البيئة وشروط نظافتها على النحو التالى :

### التأثير البيئى لمرحلة الإنتاج :

تتمسبب مرحلة انتاج موارد الثروة فى استحداث أراض غير مستقرة وحوادث تدمق بعمليات الاستخراج والمناجم بالإضافة الى الاخطار الصحية المصاحبة وتدفق نواتج الانتاج كالكزيت والغازات والضوضاء ومزيد من الحرارة المضافة الى هواء سطح الأرض .

### التأثير البيئى لمرحلة النقل والتصنيع :

يختلف عن هذه المرحلة نفايات متنوعة منها الصلبه أو السائلة أو الغازية كما قدمنا من قبل بالتفصيل ، بالإضافة الى مواد اشعاعية وتلوث للهواء والمياه والتربة ، بالإضافة الى التلوث الضوضائى والقيح والمزيد من الحرارة .

### التأثير البيئى لمرحلة الاستغلال :

كنواتج أو مخرجات لهذه المرحلة ،نتوقع عادة المزيد من الضوضاء والتلوث الحرارى وتلوث المياه والهواء والتربة ، بالإضافة الى الاخطار الصحية الأخرى المصاحبة والاطار الامنية والحرارة المضافة الى الغلاف الهوائى للأرض ،

وكذلك مظاهر متنوعة من القبح والتشوهات للطبيعة والسلوك على النحو التالي :

#### ١ - النفايات الصناعية الصلبة :

والنفايات الصناعية الصلبة تتنوع تنوعاً كبيراً ، بين صناديق مهشمة وآلات معطوبة وأوراق ونواتج ثانوية أخرى تتخلف عن المواد المصنعة مثل قشور الفاكهة والخضروات ، فتعمل على خلق مرتع لجراثيم وحشرات تنقل السموم والأمراض إلى حيث يمدد بها الانتقال إلى الأماكن المزدحمة بالسكان ، وتلوث الجو بالغازات المنطلقة منها أو الدخان الناتج عن احتراقها ، ومن أهم هذه النفايات مساحيق أكاسيد الحديد الخضراء التي تنقلها الرياح إلى المناطق المحيطة بالمصنع فتكسوها بغبار أحمر (كما هو الحال بجوار مصانع حمض الكبريتيك بكفر الزيات بمصر) ، أو غبار الأسمدة الرمادي الدقيق الذي يأتي على النباتات بقتل خلاياه الحيوية واعطاء صورة رمادية للمساكن المجاورة (كما هو الحال بمناطق طره والمعصرة وحداثق حلوان المجاورة لمصنع الأسمنت بالقاهرة قرب حلوان) .

#### ٢ - النفايات الصناعية السائلة :

أما النفايات الصناعية السائلة ، فهي التي يلقى بها في مصادر المياه سواء كانت أنهار أو قنوات أو مصارف أو بحيرات أو حتى في البحار والمحيطات ، كذلك ما تلقى به مصانع منتجات الألبان من مواد دهنية وبرتوبيلية ناتجة عن عمليات التصنيع ، أو من تنظيف الأواني ، ومصانع التقطير بما لديها من بقايا مواد نشوية وخمائر ، ومصانع النسيج والصباغة بما تلقيه إلى المياه من مواد قلوية وأملاح وأصباغ ومواد دهنية مستخلصة من بعض الالياف الحيوانية ، ومصانع الدباغة وما يتخلف عنها من مواد حمضية وأخرى قلوية ومحاليل التنظيف والصابون وغيرها ، هذا بالإضافة إلى مصانع الكيماويات والمطهرات والورق التي تعتبر من أخطر مصادر تلوث المياه .

وتعتبر المخصبات الكيماوية والتدريجينية التي تصل إلى مياه المصارف نتيجة لتغذية الأراضي الزراعية بها من أكبر مصادر التلوث ، إذ أن بقاياها تذهب إلى المصارف والترع والأنهار ، وتعمل هذه المركبات للتدريجينية على زيادة نمو النباتات المائية الخضراء التي تمثل تلوثاً عضوياً وتسبب مشاكل عديدة للملاحة والانتقال في هذه المجارى ، بالإضافة إلى ما تحدثه من زيادة الفاقد من مياه هذه المجارى ، في الوقت الذي تعمل فيه هذه المخلفات للتدريجينية على رفع نسبة التلوث في المياه فتفقد صلاحيتها للشرب .

### ٣ - النفايات الغازية :

وبالإضافة الى هذين النوعين من النفايات ، فان هناك نفايات أخرى وهى النفايات الصناعية الغازية ، وهى مصدر ازعاج كبير لسكان المدن والقرى على حد سواء ، وهى التى تفنك بالبيئة الانسانية وتعمل على تلوث الهواء ، وهذه النفايات مصدرها النواتج الثانوية الغازية التى يلقى بها فى الجو ، وكذلك من النفايات السائلة أو الصلبة الدقيقة التى تطلق فى الهواء فترة من الزمن قبل أن تترسب على سطح المياه ، ولا تخلو أى عملية صناعية من عوادم غازية تتطلق منها لتغطى مساحات واسعة حولها ، ولاشك أنه منذ عرف الانسان الاول النار وهو يمارس تلويث الهواء ، ويتزايد هذا التلوث مع التقدم نحو حياة المدن الصناعية.

### مشكلة التخلص من النفايات :

يواجه العالم - خاصة المتقدم - ومعظم المدن ، من مشكلة تراكم هذه النفايات خاصة الصلبة أو الجامدة فيما يعرف بالمقالب المكشوفة (مناطق القاء القمامة والنفايات الأخرى) ، وتكمن خطورة تلك المقالب ، فى أنها تساهم كما قلنا فى تلوث الهواء ، وذلك عند اقتران الفضلات للمقالب بالمياه التى قد تصل إليها فتعمل على تلوث المياه الجوفية ، بالإضافة الى أنها تعتبر مزرعة لنكاثرات الكائنات الحية الدافئة للأمراض كالقتران والصراصير والذباب .

ويحتاج الأمر فى دولة كالولايات المتحدة الأمريكية الى تدبير ٥٥ بليون وعاء من البلاستيك ، و٢٦ بليون قنينة زجاجية ، و٦٥ بليون وعاء معدنى ، وأدوات تعبئة أخرى بما قيمته نصف بليون دولار (كلها فى حد ذاتها نفايات صلبة أيضاً) وذلك لاحتواء المخلفات الصلبة تفادياً لمؤثراتها .

ولو أضفنا الى هذه المخلفات مقدار سبعة ملايين سيارة تتحول الى (سكrap أو خردة) سنوياً فى الولايات المتحدة وحدها ، لأدركنا أبعاد المشكلة ، وتقدر كمية الفضلات الصلبة التى تجمع سنوياً من فضلات المنازل فى مناطق المدن فقط بهذه الدولة بحوالى ١٥٠ مليون طن ، ولو استمرت الاتجاهات الحالية مستقبلاً ، ففى خلال العشر سنوات القادمة ، سوف تكون كمية المخلفات بالنسبة للفرد طن واحد سنوياً ، هذا بالإضافة الى العربات والسيارات المستهلكة ، بالإضافة الى ١٠ مليون طن من الحديد الخردة والصلب سنوياً ، وأكثر من ٣ بليون طن أخرى من



انخفاضات السنوية للفرد من النفايات الصلبة (١٩٩٠)  
(بالكيلو جرام)

الدولة	للغير صناعية	الصناعية	البلديات
الولايات المتحدة	١٠٧٦	٢٥٤٩	٧٢٣
كندا	١٢٧	٢٣٥١	٦١٧
هولندا	١٠٢	٢٦٧	٤٤١
البرتغال	١٠١	١٠٧٦	٢١٦
بلجيكا	٩٢	٨٠٦	٣١١
ألمانيا	٨٢	٩١٤	٣١٧
بريطانيا	٦٨	٨٧٦	٣٥٥
السويد	٥٩	٤٧٤	٣١٤
إسبانيا	٤٤	١٣١	٢٧١
فرنسا	٣٦	٨٩٥	٢٦٨
الدروبيج	٢٩	٥٢٠	٤٦٩
النمسا	٢٦	٤٠٧٤	٣٢٠
فنلندا	٢٥	٣٠٣٠	٤٠٤
الدانمرك	٢٤	٢٥٧	٤٢١
أستراليا	١٨	١٢١٠	٦٠٥
سويسرا	١٨	٢٤٠٠	٣٧٨
بلوزيلند	١٥	٣١٥	٦٥٧
لكسمبرج	١١	٣٦٥	٣٥٤
أيرلندا	٦	٤٤٦	٣١١
اليابان	٥	٢٥٤٥	٢٣٩

نفايات المصانع والصخور وتفرغ بالسيارات من مواقع المناجم ، وكذلك كميات كبيرة من الرماد والدخان ومايتخلف عن صهر المعادن الخام والصناعات ومحطات الطاقة وغيرها .

ومن المعروف أن الطرق الحالية التي تعالج مشكلة الفضلات الصلبة غير كافية ، فقد جاء في تقرير عن هيئة الصحة والتعليم والخدمات الاجتماعية في الولايات المتحدة الأمريكية ، أن حوالي ٩٤٪ من أماكن التخلص من الفضلات

والبالغ عددهما ١٢٠٠٠ موقع في الدولة غير كافية ، وإن هناك الكثير من المدن التي تكن من وطأة الازدحام السكاني تتزايد فيها المشكلة لتزايد حجم هذه المخلفات تبعاً لزيادة السكان فيها ، ولنقص الأراضي الخاصة بتفريغ هذ المخلفات .

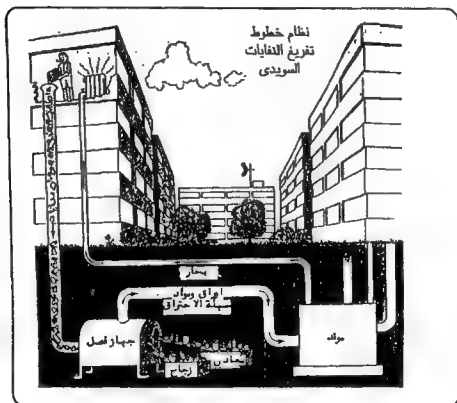
كما تزداد التكاليف الخاصة بالتخلص من هذ الفضلات بالنسبة للفرد كلما ازداد عدد السكان ، وهناك مدن عديدة مثل سان فرانسيسكو وغيرها ، عليها أن تتخلص من فضلاتها عن طريق نقلها الى أماكن بعيدة بواسطة القطارات ، ولكن السكان من ناحية أخرى ممن يسكنون قرب تلك الاماكن لا يرحبون بتلك الفكرة ، بالاضافة الى أنها تكلف أموالاً طائلة ، وإن كانت تمثل حلاً مقبولاً بدرجة محدودة ، إذ يستمر تلوث المياه ، كما سوف ينشأ عنها التلوث بالأتربة والغبار ، كما ستؤدي الى تعطيل مواقع تراكمها .

كما أنه إذا لم تتخذ الاحتياطات المناسبة عند احراق بعض هذه الفضلات في تلك الاماكن الدائية ، فسوف تؤدي الى تلوث الأرض بدلا من تلوث الهواء ، إذن فلا بد من وضع قوانين تفرض بموجبها ضرائب عالية على أى منتج من المنتجات التي تعطى عائداً من المخلفات مما قد يستحث المسؤولين على إعادة تصنيع هذه المخلفات أو تعديلها بمعالجتها ، كما تمن القوانين بمنع إنتاج المصنوعات قليلة الأهمية ، وأن تتطور وسائل جمع النفايات ، كما تصمم السيارات ليس فقط بقصد تقليل تلوث الهواء ، بل أيضاً بحيث يمكن فك أجزائها وتصنيعها مرة أخرى بدلا من طرحها للبيع خردة ، وبالمثل يمكن تطبيق ذلك على كافة الأجهزة المنزلية ، بمعنى أنه يجب عند تصميمها مراعاة أماكن إعادة تصنيع أجزائها أو مكوناتها وذلك بعد استهلاكها .

#### كيفية الاستفادة من النفايات الصلبة :

إن كل النفايات تقريباً يمكن الاستفادة منها بشكل أو بآخر ، وبدلاً من اعتبارها ملوثات للبيئة ، يمكن في حالة إعادة تصنيعها أن تكون مورداً من موارد الصناعة ، وأعتقد أن تجربة اليابان في الحصول على النفايات الحديدية الصلبة (الخردة) من كثير من مناطق العالم لم تعد تجربة فريدة ، إذ تقوم عليها صناعات هائلة في هذا البلد .

وليس جديداً على العالم تجارب مماثلة ، فهولندا مثلاً تعد أكبر دولة تعيد تصنيع الزجاج حيث تعيد تصنيع ٦٢ ٪ من جملة الزجاج المتخلف عنها ، تليها اليابان بمسبة ٥٤,٤ ٪ ثم نيوزيلنده فسويسرا وغيرها كثير .



يتم التخلص من نفايات المنازل بطريقة علمية كما يحدث في السويد بتحويلها إلى مادة وقود وتدفئة أسفل مستوى سطح أرض الأحياء في أفران معدة خصيصاً لذلك .

وهولندا أيضاً هي الدولة الأولى في إعادة تصنيع الورق ، حيث تبلغ نسبة الورق المعاد تصنيعه ٥٠,٣ % عام ١٩٩٠ تليها اليابان في نفس السنة بنسبة ٤٩,٦ % ثم اسبانيا فالمانيا فالسويد وغيرها كثير .

ان النظرة الموضوعية للمادة سواء كانت خام أو مصنعة ، ينبغي أن تكون في إطار أقصى فائدة يمكن تحقيقها من وجودها على أى شكل من الاشكال ، ولا يمكن التغافل عن تجارب الأمم في مثل هذه الأمور حتى نستطيع أن نعيد تصنيع هذه المواد المتخلفة عن استخدامات الإنسان بما ينفع الإنسان وربما يحفظ للبيئة جمالها .

### النسبة المئوية للزجاج المعاد تصنيعه (١٩٩٠)

٦٢,٠	هولندا
٥٤,٤	اليابان
٥٣,٠	نيوزيلندة
٤٧,٠	سويسرا
٤٤,٠	الجمها
٣٩,٠	بلجيكا
٣٨,٠	ايطاليا
٣٧,٠	المانيا
٣٧,٠	الدانمرك
٢٦,٠	فرنسا
٢٢,٠	اسبانيا
٢٠,٠	السويد
٢٠,٠	فنلندة
١٧,٠	استراليا
١٤,٠	البرتغال
١٣,٠	بريطانيا
١٢,٠	كندا
٨,٠	ايرلندا
٨,٠	الولايات المتحدة

## النسبة المئوية للورق المعاد تصنيعه (١٩٩٠)

٥٠,٣	هولندا
٤٩,٦	اليابان
٤٤,١	ألمانيا
٤١,٢	ألمانيا
٤٠,٠	السويد
٣٨,٠	البرتغال
٣٨,٠	سويسرا
٣٦,٨	الجمها
٣٣,٠	فرنسا
٣١,٨	استراليا
٣١,٠	الدانمرك
٣٠,٠	فنلندا
٢٧,٠	بريطانيا
٢١,٠	النرويج
٢٠,٠	الولايات المتحدة
١٩,٠	نيوزيلندا
١٨,٠	كندا
١٥,٠	إيرلندا
١٤,٧	بلجيكا

### سادساً : التلوث بالمبيدات الحشرية

تتعرض البيئة الإنسانية الآن الى حصار يزايد إحكام حلقاته يوماً بعد يوم من الملوثات ، فمع تلوث الهواء والماء الذى بدأه الإنسان عنيفاً طاعياً منذ بداية هذا القرن ، أتى الينا بقائمة طويلة من المواد الكيميائية التى اسرفنا فى استخدامها قلوئنا بها مياهنا وحقولنا وحيواناتنا ونباتاتنا ولبن الرضع من أطفالنا بل ووعاء الأجنة فى أرحام أمهاتنا ، إن هناك تدمير خطير يسرى الآن لأجسادنا لا نحسه ، وإن كنا نشهد نتاجه كل يوم وكل لحظة بصورة أو بأخرى ، فهناك بعض المواد مثل المواد الكهيدروكربونية المعالجة بالكور والريصاص والزنابق والفلوريدات ، تصل الينا بعدة طرق ، لهذا تعتبر فى مجموعها كملوثات عامة للبيئة ، والمواد الشبيهة بالهيدروكربونات والتى صنعها الانسان ، عبارة عن جزئيات تنتشر اليوم فى كل مكان .

ومن هذه المواد المبيد المعروف بالـ د. د. ت Decloro Dephenyl Trichloroethane فهذه المادة التى ابتكرها الانسان منذ عام ١٨٧٤ ، قد توصل الى مفعولها العالم السويسرى بول موار فنشطت مصانعه الضخمة فى انتاج العديد من الأنواع والمشتقات المختلفة منها ، وتضاعف انتاج الولايات المتحدة منها خمس مرات فى الفترة من ٢٩٤٧ حتى ١٩٦٠ ، وأصبح هناك آلاف الأنواع التى تغطى تأثيرها السحري ، ولقد أسرف الإنسان فى استخدام هذه المادة منذ أواخر الحرب العالمية الثانية فى الواقع رغم اكتشافها منذ عام ١٨٧٤ ، كما أنها تعتبر من أكثر المبيدات الحشرية الصناعية التى تمت دراستها حتى الآن .

وتوجد هذه المادة على شكل تركيزات قد تزيد الآن على ١٢ جزء فى المليون فى الدهون الانسانية ، وأكثر من خمسة أجزاء فى المليون فى لبن الأمهات ، ويحتوى معظم لبن الأمهات الأمريكيات على كثير من هذه المادة بحيث أن تجارته ستصبح غير قانونية فى الوقت القريب ، وبالمثل نلاحظ أن لبن الأبقار هو الآخر تبلغ فيه درجة تركيز هذه المادة نسبة كبيرة ، فالمفروض الا تزيد هذه النسبة عن ٠,٠٥ جزء فى المليون ، الا ان ما يصل للأطفال فى جميع أنحاء العالم من تلك المادة يزيد تقريباً عن ضعف المعدل المسموح به والذي قدرته هيئة الصحة العالمية ، وهناك مواد أخرى هيدروكربونية مثل الألدرين Aldrin والديلدرين Dieldrin وكلوريد البترول السداسى قد تم اكتشافها حديثاً فى لبن الأمهات .

ولقد أكتشف حديثاً أيضاً نوع من المركبات الهيدروكربونية والمعالجة بالكورفيل مثل البيفيلول المتعدد المعالجة بالكور (PCBS) وثبت أنها من مواد التلوث الخطيرة وتدخل هذه المادة في بعض العمليات الصناعية ، كما أنها تنتشر في البيئة التي نعيشها بأكثر من طريقة ، كما أنها تتبخر من الأوعية التي تخزن فيها وتفرغ مع نفايات المخلفات الصناعية في الأنهار والبحيرات ، بالإضافة إلى مواد أخرى شبيهة ناتجة عن تآكل إطارات السيارات واحتكاك فرامل المركبات ، ولقد نشرت إحدى الصحف منذ فترة بسيطة خبراً مؤداه ان كل مرة تصفط فيها على فرامل السيارة ، فأنت تساعد على زيادة عدد المصابين بالسرطان في العالم فقد ثبت علمياً أن فرامل السيارة تولد عدد احتكاكها مع العجلات ملايين من جزيئات دقيقة من الأحجار الدارية والمعادن ، وهذه الجزيئات عندما تصل إلى معدل معين في الهواء الذي نستنشقه تتحول إلى مواد سرطانية ، وتعتبر هذه المواد وغيرها من المواد التي تلوث الهواء الآن بل وتوجد شأنها في ذلك شأن المبيدات الحشرية في لبن الأمهات .

كذلك فقد ثبت أن مادة البيفيلول (PCBS) مادة سامة للإنسان وبدرجة عالية وذلك عند استنشاقها في الأبخرة . ويعتبر النوع المعالج منها بالكور بدرجة كبيرة أكثر حدة في تسممه . ولم توضع هناك أي تجاوزات يسمح بها مصدر من مصادر غذاء الإنسان ، ومن ثم فلا بد من تحديد المسموح به منها لأنها من المواد التي تسبب الإصابة بالسرطان .

وكذلك توجد المواد الهيدروكربونية المعالجة بالكور في المياه التي نشربها الآن وفي الخضروات والفواكه التي نأكلها وفي الهواء الذي نتنفسه ، وأحياناً يرفع الفلاحون من الكميات المقدر لها من المبيدات الحشرية للمحصولات ، وربما يرجع السبب في ذلك إلى عدم الرقابة الشديدة ، والأكثر خطراً هو وجود بعض البقالين وبالعي الفاكهة الجهلاء الذين يقومون برش الفواكه التي لديهم بالمبيدات الحشرية لقتل الذباب وإبعاده عنها أثناء عرضها ، ولقد اكتشفت في بعض المحلات أو المجمعات الاستهلاكية (السوبر ماركت) في لندن تصرب نوع معين من المبيدات إلى الأرفف المجاورة وسقطت على كمية من البصل الذي كان قريباً ، ولقد اشترى هذا البصل عدداً من السكان عام ١٩٦٨ ولقد أحدث ذلك ضجة كبرى في كثير من منطقة هذا المجمع ، ولقد تكرر ذلك عام ١٩٦٩ عندما ظهرت المبيدات على الأرفف القريبة من أرفف المواد الغذائية ، بل هي موجودة وحتى الآن في كثير من المحلات . وهكذا يصل التلوث بالمبيدات إلينا بطريقة بسيطة وسهلة . وأساسها

ضعف الرقابة وانعدام الذوق في ترتيب السلع بالمحلات الخاصة بالمواد الغذائية حماية للصحة العامة .

وبالإضافة الى هذه الظاهرة فمن العادى أن نشاهد في كثير من المطاعم وجود رشاشات المبيدات الحشرية قريبة من مواد الأطعمة ، وهو أمر شائع جداً في معظم الدول الأوروبية والولايات المتحدة . كما أن بعض الولايات الأمريكية قدمت تقارير تفيد بوجود كميات متركزة من المبيدات الحشرية في الاسماك بدرجة أكثر من المعدل العادى أو المسموح به .

ويسبب كثرة المشاكل المتعددة المرتبطة بموضع التلوث ، فقد أصبح من الصعب تقرير مدى التأثير الذى تحدثه هذه الملوثات على المدى الطويل ، ولقد حذر البيولوجيون كثيراً وقالوا أنه لا يوجد هناك دليل على أن مادة الـ د.د.ت - حتى ولو لم تكن تأثيراتها مباشرة - يمكن أن تترك تأثيرات ضارة على المدى الطويل ، إنه من الضرورى لنا نحن العامة من غير المتخصصين فى علوم البيولوجيا والطب والغذاء ، أن نهتم اهتماماً كبيراً بالتأثيرات البيئية لامتناس الصمات الصغرة من المبيدات الحشرية ، واللى من الواضح أنها تلوث العالم الذى نعيش فيها ، ولا شك أن الصمات الصناعية قد أغفلت فى عملياتها تلك التأثيرات ، كما تجاهلتها الحكومات فى الغالب وناساها الشعب دائماً ، فهل نعود مرة أخرى الى السعى نحو جسم سليم ؟ .

إن السكان يستطيعون فهم أو ادراك حالات التسمم الحاد ، ولكن من الصعب عليهم فهم التغيرات الفسيولوجية الدقيقة والبطيئة التى تحدث نفس الأثر ولكن على مدى طويل ، فماذا يهم - فى نظر العامة - إذا كان هناك تركيزات عالية من الهيدروكربون والمعالجة بالكور ومختزنة فى أجسامنا ؟ ألم يجر العلماء التجارب على بعض السجنا فى العالم المتقدم للأسف ، وقد تناولوا جرعات من مادة الـ د.د.ت دون ظهور ضرر واضح عليهم ؟ ألم توضح الدراسات التى أجريت على عمال مصانع مبيد د.د.ت فى العالم المتقدم، بأنه لا توجد تأثيرات خطيرة من التعرض الشديد لتلك المادة ؟ إذا كان هناك من يقول بذلك ، فإن الرد عليها هو أن هذه التجارب لم تكن كافية لحسم الإجابة بالإيجاب وهو أمر مؤكد ، فلم تستغرق هذه التجارب أكثر من عامين ، كما أنها أجريت لأفراد حدث لهم التعرض لهذه المادة وهم كبار بالتين ، كما أنها - أى هذه الدراسات - لم تستقص أخبار العمال الذين تركوا المصانع بعد تعرضهم لهذه المادة ، كما لم تبحث عن التأثيرات على



الأجهزة الدقيقة للأجنة والاطفال، ولم تبذل أى محاولات لبحث التأثيرات المحتملة لتعرض أعداد كبيرة من السكان لمادة الـ د.د.ت وذلك لعدة عشرات من السنين، كما لم تبحث أسباب الوفاة لعدد كبير من السكان سبق لهم التعرض لهذه المادة سواء لفترات طويلة أو قصيرة لاجراء مقارنات إحصائية .

لقد بدأ فى الآونة الأخيرة اتجاه من قبل العلماء البيولوجيين من أجل الحصول على معرفة أولية عن تأثير المواد الهيدروكربونية المعالجة بالكور على السكان وذلك لفطرة طويلة من الزمن ، وتمطينا الدراسات التى أجريت على الحيوانات دليلاً واضحاً الى حد ما لمعرفة تلك المواد ، فقد دلت الجرعات الكبيرة من مادة الـ د.د.ت على زيادة الإصابة بالسرطان وخاصة سرطان الكبد فى الفئران ، وفى حالة وجود تركيزات من هذه المادة تصل الى حوالى ١٠ أجزاء فى المليون ، اتضح أن هناك حث لأنزيمات معينة للكبد بنسبة عالية جداً ، الأمر الذى يصعب معه العلاج بكثير من الأدوية ، بل أن تلك الانزيمات قد أفقدت الادوية مفعولها ، والأسوأ من ذلك كما ذكر أحد الأخصائيين فى الأدوية وهو ريتشارد ويلك Richard M. Welch بمعمل البحث العلمى الأمريكى ، ان مادة الـ د.د.ت لا تسبب فقط تنشيط انتاج تلك الانزيمات ، بل تسبب أيضاً زيادة وزن الرحم وزيادة ترسب الدكستروز Dextrose فى الرحم ، والأكثر من ذلك أنها تعبر كحافز لإنتاج الاستروجين (التي هى هرمونات الجنس عند الاناث) ولقد ثبت - وهو أمر معروف الآن - أن مادة الـ د.د.ت تؤثر فى هرمونات الجنس عند الفئران والطيور ، كما نعرف أن للتكوين الفسيولوجى للتناسل فى الفئران ، يشبه الى حد كبير التكوين الفسيولوجى للتناسل فى الإنسان ، لكن لانعرف تماماً اذا كان هناك حث للتغيرات الهرمونية فى الإنسان ومقدار تأثير هذه للتغيرات إن وجدت .

وهناك نتائج لدراسات أخرى أجريت على نطاق واسع فى الآونة الأخيرة وحصل العلماء على نتائجها من التشريح ، فقد دلت هذه الدراسات على أن هناك علاقة بين مادة الـ د.د.ت ومستوياتها فى دهن الإنسان تصل به الى الوفاة ، فقد كانت هناك تركيزات عالية من مادة الـ د.د.ت ومواد أخرى شبيهه يرمز لها بـ DDE & DDD وفى دهون بعض المرضى الذين ماتوا بسبب ضعف العقل ونزيف فى المخ وضغط الدم المرتفع والتليف الكبدى وأنواع السرطان ، وكانت هذه التركيزات أعلى من التركيزات فى دهون المرضى الذين ماتوا بسبب الأمراض المعدية .

ولقد كان للتركيزات العالية جداً من مادة الديلدرين ومواد المبيدات الهيدروكربونية الأخرى علاقة - بدرجة أو بأخرى - بأسباب الوفاة ، كما أوضحت دراسات تاريخ بعض المرضى ، أن التركيزات من مادة الـ د.د.ت. والمادة الأخرى المشقة منها في دهونهم ، كانت بسبب استعمال هؤلاء لتلك المادة في منازلهم أكثر من غيرهم .

لا شك أن الأمر يحتاج إلى أبحاث مستفيضة لهذه التأثيرات ، ولكن على ضوء ما يعرف بالتأثيرات الضارة للمواد الهيدروكربونية المعالجة بالكور على حيوانات التجارب العملية ليس أكثر ، ولا شك أن نتائج مثل هذه البحوث يمكن أن تكون مقبولة فقط لكن ترتيب حياتنا على أساسها كما هو الحال لميكروبات معينة ومعروفة كالجدري أو الطاعون أو الكوليرا مثلاً لا يزال امامه وقت طويل .

قال أحد أطباء الأمراض العصبية بجامعة كاليفورنيا ويدعى ستينباك Alan Steinbach ، إن مادة الـ د.د.ت. عبارة عن سم عصبى من المتعذر شفاؤه أو التخلص منه، وهناك دليل على أن التعرض للمادة الهيدروكربونية المعالجة بالكور ، قد يسبب تغيرات غير عادية في نماذج مرسومات موجات المخ . ومثل هذه الملاحظات ليست غريبة ولا مثيرة ، لأن التجارب التي أجريت على بعض الحيوانات ، تشير إلى أن التعرض لهذه المادة قد سبب تغيرات مؤكدة في الجهاز العصبى المركزى .

وعلى الرغم من أنه قد ثبت تماماً ضرر بعض المواد الأخرى الشبيهة بالـ د.د.ت. ، إلا أننا لازلنا نغض الطرف عنها ، وعلى سبيل المثال فإن مادة الديلدرين Dieldrin تحدث تسماً يعادل أربعة أضعاف ما يحدثه الـ د.د.ت. . كما أن هذه المادة قد تسبب في أمراض الكلى الكبدى المعدى ، كما أن مادة الكلوريد السادسة (البزين) قد تودى إلى الإصابة بسرطان الكبد ، ولاتحدث هذه المواد أثرها مباشرة على الإنسان ، وإنما على فترات طويلة ، وقد يبدو المصاب بها أصابة مزمنة كما لو كان فى ريعان الشباب رغم كونه قد تعدى الخمسين من العمر، إلا أن المؤكد هو أن معدلات البقاء لمثل هذا المصاب قد أصبحت أقل من غيره .

ويحصل الاطفال الرضع فى السويد من لبن امهاتهم على كمية من مادة الـ د.د.ت. أكثر من الحد الأقصى الذى يمكن قبوله بحوالى ٧٠ ٪ ، ويزيد ما يستهلكه المفل الرضيع فى بريطانيا وأمريكا من مادة الديلدرين بحوالى عشر

مرات عن الحد الأقصى للكمية التي يمكن قبولها ، ويتعرض بعض الأطفال غرب استراليا لكمية من الديلدرين تزيد ثلاثين مرة عن الحد الأقصى الممكن قبوله ، وللأسف فإن مدى أثر السموم على الاجهزة الفسيولوجية النامية لدى الاطفال أمر غير معروف ، ولقد ذكر لوفورث Goran Loforth الأستاذ بمعهد الكيمياء الحيوية بجامعة ستوكهولم في عام ١٩٦٨ ان كثيراً من الآباء يواجهون اختياراً صعباً .. هل يعرضون اطفالهم الى كمية عالية من المبيدات الحشرية المكونة ؟ أم يحرمونهم من لبن الأم المغذى ومن الرابطة الشديدة والغريزية بالأم في فترة الحضانة ؟

وتأثير المبيدات الحشرية ومركباتها يمكن أن يتعدى أثره الى غير النباتات التي نتاولها بما فيها من نسب تركيز معينة ، فقد استخدم هذا المبيد لمكافحة البعوض الذي تكاثر في بحيرة كلير بكاليفورنيا نتيجة لتلوث مياه هذه البحيرة بالنفايات الآمية والصناعية ، وقد تم بالفعل القضاء على البعوض ، ولكن مع اختفاء البعوض اختفت أسراب طائر معين دأب على ارتياد هذه البحيرة ، فقد كان يتغذى على اسماكها ، وعندما حلوا أنسجة بعض هذه الطيور وجدوا تركيزات عالية من المبيدات فيها .

ولكن السؤال هل هذه المبيدات لا زالت تحدث أثرها في الحشرات ؟ . إن تقارير ٣٠٠ عالم من خبراء هيئة الصحة العالمية في جميع انحاء العالم أثبتت أن مناعة الحشرات لهذه المبيدات قد أصبحت مؤكدة ومزائدة وهي أكبر مشكلة تواجه العالم لاهادة هذه الحشرات الآن .

لقد بدئ في استخدام هذه المبيدات عام ١٩٣٩ ، وفي عام ١٩٤٥ اكتسبت عشرة أنواع من الحشرات مناعة ضده ، وفي عام ١٩٦٠ اكتسب ١٣٧ نوعاً منها مناعة ضده . وإلى هنا يمكن أن نتوقع سيادة الحشرات في يوم من الأيام - نحن البشر - الذين نعطيهم المناعة والسيادة من بعد . وإذا لم نعمل بحكمة وإدراك لوضع حد لمهزلة الابادة الجماعية البيطية لمجتمعنا الانساني ، فإن مصيرنا سيكون كمصير الديناصور والحيوانات التاريخية على منألتها .

## سابعاً : التلوث بالإشعاع والتغيرات الكيميائية والفيروسات

يأتى التعرض للإشعاع من عدة مصادر منها استمرار العلاج بالنظائر وإشعة X ، بالإضافة الى المصادر الناجمة عن التجارب على الأسلحة النووية ، بالإضافة الى التلوث الإشعاعى الناتج عن المفاعلات الذرية التى تستعمل فى توليد الطاقة الكهربائية التى يحتاجها الانسان .

وتقدر الاخطار الناجمة عن التجارب الامريكية النووية وتساقط الغبار الذرى منها بحوالى ١ ٪ من الاخطار الناشئة عن التلوث الإشعاعى الناتج عن العمليات الكونية والمصادر الطبيعية الأخرى ، ولا شك أن هذه الاخطار تعتبر ضئيلة اذا قورنت بالأخطاء الناتجة عن التعرض لأشعة X ، وهذه الاخطار ( أى الناشئة عن التجارب النووية ) هى المسئولة عن ولادة حوالى ١٢٠٠٠ مطلق مشوه وراثياً ، كما أنها مسئولة عن ١٠٠٠٠٠ حالة من حالات اللوكيميا ( ابيضاض الدم ) والورم الخبيث للعظام .

ولازالت كمية التلوث الإشعاعى المتوقع من محطات الطاقة النووية أمر قابل للمناقشة ، وعلى الرغم من أن هذه المحطات لم تنتج أنواعاً من ملوثات الهواء المقتدرين باحتراق الوقود المستخرج من باطن الأرض ( الطمرى ) ، الا ان منتجاتها المتخلفة ذات النشاط الإشعاعى ربما تعتبر بديلاً أكثر سوءاً . وربما توصلت لجنة الطاقة الذرية الأمريكية الى حالة مرضية للتحكم فى المنتجات الانشطارية ذات الفاعلية الإشعاعية ، ووضعها فى مناجم الملح الخاوية ، الا أن هذا لا يمنع كل الاخطار شاملاً ، وعلى سبيل المثال فقد قدر أنه فى أوائل القرن القادم، سوف يحتاج الامر الى أكثر من ٣٠٠٠٠ عربة نقل حمولة ٦ أطنان لنقل المواد الإشعاعية المتخلفة الى مواقع تخزينها ( دفنها فى الواقع ) وبالطبع فإن وقوع أى نوع من حوادث العربات قد تؤدى الى تهديد خطير لإنسان المناطق القريبة وربما البعيدة أيضاً .

وربما يكون هناك خطر أعظم من أخطار المخلفات الإشعاعية ، ونقصد بالذات عدد النظائر المشعة المتبقية باستمرار وبكميات صغيرة الى الماء والهواء من المحطات النووية ، ولا توجد حتى الآن طريقة سهلة واقتصادية لضبط هذا الانبعاث ، وتصل هذه النظائر فى بعض المناطق الى تركيزات خطيرة وكامنة ، ومثل هذا الموقف ربما لا يشجع على الزيادة المتوقعة لمحطات الطاقة النووية .

ولكى ندرك ابعاد الخطر المنتظر ، فإن الاشعاع الصادر من أحد النظائر وهو ( الكريبتون - ٨٥ ) سيرفع مستوى التعرض للإشعاع خلال القرن القادم الى حوالي ٦٠٪ من المستوى المسموح به للسكان والذي تم تقديره بواسطة اللجنة القومية الأمريكية لشئون الوقاية من الإشعاع ، ( والكريبتون - ٨٥ ) هذا عبارة عن واحد من النظائر المشعة التى يبلغ عددها ٢٠٠ مادة اشعاعية تنبعث بمستويات قليلة من المفاعلات الذرية ، وربما يكون انجاز المفاعل الهيدروجينى واتمامه ، مخرجاً من هذه المشكلة ، وإن كان هناك من يؤكد أن مادة الفريونيوم الاشعاعية التى ربما تسرب من المحطات الهيدروجينية للقوى ، قد تنلوى على خطر أعظم من الاخطار الناشئة عن تسرب للنظائر المشعة من المفاعلات الذرية .

لا بد إذن من بذل الجهود لتخفيف الاخطار الناتجة عن استعمال المفاعلات النووية لتوليد الكهرباء ، وذلك لأن الفوائد العظيمة للاقتصاد فى المصادر الهيدمية التقليدية كالبترول ، تكمن فى تخفيف التلوث ، أما الآن فتحل الملوثات الاشعاعية الخطيرة محل الملوثات الناتجة عن الوقود الطمرى بدرجة خطيرة ، وتلفتقر لجنة الطاقة الذرية الأمريكية للكثير من التسجيلات عن مناطق التلوث البيئى منذ بدء استخدام النرة ، مثل هذا التلوث قد ظهر فى الخمسينات نتيجة لتجارب الاسلحة النووية ، وكما ذكر رئيس اللجنة عام ١٩٦٩ ، بأن اللجنة لم تستفد من الاخطار التى حدثت مبركاً ، فلقد حدثت عدة أخطاء أوشكت أن تودى بحياة ملايين السكان بالقرب من محطة للطاقة النووية فى فرمى (Fermi) القريبة من ديترويت ، كما أوشكت أن تهدد مناطق كثيرة من الولايات المتحدة غير مأهولة بالسكان ، ولقد حدثت قبل عام ١٩٦٤ بالفعل عدة انفجارات فى المفاعلات الذرية بلغ عددها ١٢ انفجاراً ، ولقد أدت بعض هذه الانفجارات الى تدمير خطير فى المحطات وتعرض العاملين فيها للإشعاع بدرجة خطيرة ، هذا بالإضافة الى حدوث تلوث إشعاعى مؤكد بالمناطق القريبة والمحيطية بها ، وهذا كله أمر طبيعى طالما أمدا بأن الانسان عرضة للخطأ ، وأن أجهزة الأمان مهما كانت عرضة كذلك للفشل .

### مشكلة التخلص من المنتجات الثانوية للإنشطار النووى :

تعتبر هذه المشكلة من أهم المشكلات التى تواجه المهتمين بنظافة البيئة ، فهناك قائمة طويلة من النواتج الملوثة بالاشعاع النووى كالمياه المستخدمة فى تبريد المفاعلات النووية وفى غملى الثياب الخاصة بالمعاملين فى هذا القطاع ومناشفهم والأدوات التى قد تتحطم خاصة الزجاجية منها ، بالإضافة الى الآلات

والمركبات الكيميائية ، ولا يمكن تحديد معظم هذه النواتج ، ولا حل إلا بتركها للزمن فترة طويلة جداً لا تقل عن مائة عام ، ولما كان حفظها لهذه المدة يستلزم عناية فائقة ، فإن الحل الوحيد هو طمرها بعد أن تجمع بحرص شديد في صناديق فولاذية أو أسمنتية .

وتدفن هذه النواتج أو النفايات في باطن الأرض عادة أو في قيعان المحيطات ، ولهذا روى ألا يتم دفنها في أعماق المحيطات ، إلا إذا كانت ذات نشاط إشعاعي قليل ، أما النفايات الساخنة شديدة الإشعاع ، فإنها تدفن في باطن الأرض في صحاريج من الصلب والأسمنت ، وتوضع تحت رقابة مستمرة خوفاً من تسرب إشعاعاتها للسطح .

ولاشك أن التوسع الحالي في استخدامات الذرة ، سيجعل من أمر التخلص من نواتجها الثانوية المشعة أمر بالغ التعقيد ، خاصة وإن أمر التخلص منها يستلزم نفقات كبيرة وتدريب وقياس ومراقبة لا تقوى على استمراره والحرص عليه إلا الدول الأكثر تقدماً وعلى .

### ثامناً : التلوث الفيروسي

أما التلوث الفيروسي ، فالمقصود به انتشار الأوبئة والفيروسات بشكل شامل ومستمر ، فالإنسان أصبح ينتقل من قارة إلى قارة خلال ساعات ، كما أن زيادة السكان المستمرة ، تعلى زيادة هذه الحركة عبر وسائل المواصلات المختلفة ، ورغم أن الإنسان قد تمكن من محاصرة هذه الفيروسات إلى حد كبير ، إلا أنها ستظل تشكل تهديداً لا يستهان به .

إن سكان الأرض لا يفهمون تماماً سلوك الفيروسات فهما كاملاً ، إلا أن الذى نعرفه تماماً ، أن هناك احتمالاً بحدوث تطور تلقائى لسلالات خطيرة من الفيروسات التى تصيب الإنسان ، كما أن هناك احتمال لانتقال فيروسات الحيوانات إلى الإنسان ، وكما نعلم فإن الازدحام من أهم الأسباب التى توفر فرصاً جيدة لتطور الأوبئة الفيروسية وانتشارها ، فلو أن نوعاً من الأنفلونزا الخبيثة قد ظهر فى دولة كبيرة ومتقدمة مثل الولايات المتحدة أو ما شابهها ، فإنها سوف تتمكن من مقاومتها بإنتاج الامصال المناسبة لدرء خطره ، إلا أن الموقف سوف يختلف تماماً بالنسبة للدول المتخلفة ، وبالتأكيد فإن انقاذ كل الأفراد من هذا المرض سيكون صعباً من صروب المستحيل .

وعلى سبيل المثال فقد واجهت الولايات المتحدة الامريكية ذاتها فى غام

١٩٦٨ خلال انتشار وباء الانفلونزا الاسبوية ، صعوبات جمة في سبيل القضاء عليها رغم انها كانت مرحلة متوسطة من مراحل الاصابة والانتشار بها ، فقد كان من غير الممكن انتاج مصل فعال بدرجة تكفى لحماية معظم السكان ووقايتهم من فيروس هذا الوباء ، ولقد بلغ معدل الوفيات الناتجة عن الانفلونزا فى عام ١٩٦٨ هذا أكثر من مثيله فى عام ١٩٦٧ بنحو أربع مرات ، وعلى الرغم من أن حالات الوفاة التى حدثت من الانفلونزا بلغت فى الولايات المتحدة فقط ٦١٣ حالة ، إلا أن الشعب الأمريكى دفع الثمن غالياً لمضاعفة العناية الطبية وتخفيض ساعات العمل .

وفى عام ١٩٦٧ حدث مرض غير معروف بين شحنة من القروود الأفريقية التى كانت متجهة الى معامل ماريبورج فى ألمانيا الغربية ومعامل يوغوسلافيا ، وقد أدى هذا المرض الى إصابة ٢٢ شخصاً من العاملين بثلث المعامل ، وتوفى منهم خمسة افراد ، كما انتقلت العدوى الى آخرين كانوا قد اقتربوا من المرضى الأصليين . وكم كان الجنس البشرى محظوظاً لأن العدوى الأولى لهذا المرض كانت قد انتشرت بين العاملين فى المعامل ، ومن ثم أمكن على الفور معرفة وطبيعة هذا التهديد ونوع المرض الذى لم يكن سريع التأثير بالمضاعفات الجراثيمية ، فلو حدث أن هذا الوباء قد انتشر بين السكان ، فرمياً أدى ذلك الى وفاة الملايين منهم ، وحتى بين العاملين بالمعامل ، فإذا كان تقدير حالات الوفاة بين المرضى العاملين بالمعامل تقدر بنحو ٢٥ ٪ منهم رغم توفر العناية الطبية لهم بدرجة كبيرة ودورية ، فإن نسبة الوفيات بين غيرهم لابد أن تكون عالية جداً ، ولقد حدث أن مرت فى نفس السنة شحنة هذه القروود بمطار لندن ( ترانزيت ) وهى فى طريقها الى المعامل ، فلو حدث أن أصيب أحد العاملين بالفيروس للمعدى الموجود بينهم ، فرمياً نشره الى العالم كله قبل أن يدرك أى شخص ماذا جرى لهذا الإنسان .

ان مجتمعنا الأكى أصبح معرضاً الآن لأخطار جسيمة للغاية ، وربما قد ينشأ عن محطات الطاقة وعن العواصف الثلجية والفيضانات الكبار من هذه الأخطار، فمأذا يحدث لو أن دول أوروبا أو الولايات المتحدة الأمريكية قد انتشر فيها وباء ما بحيث أقعد الكثير من العاملين المصابين عن العمل ، وأضطر غير المصابين الى البقاء فى منازلهم أو الهرب من المدن خوفاً من العدوى ؟ على الرغم من أن مثل هذه التدابير قد تساعد على بطء انتشار المرض، وربما عدم انتشاره تماماً، إلا أنه سوف يتسبب فى مجاعة وبروز مشاكل أخرى عديدة قد نتفاهم نتيجة لتوقف عجلة الانتاج .

كذلك فقد حدث اخفاق لدى مجتمعات عديدة أقل تعقيداً من الدول الأوروبية والأمريكية المتقدمة حينما داهمهم الوباء الأسود Black Plague ، الا ان هذا حدث في مجتمعات تعودت قصر الحياة والمتاعب والأمراض والموت أكثر من الدول التي تحرص على حياة الفرد في العالم المتقدم ، فماذا يمكن أن يحدث لهذه المجتمعات الأخيرة لو حدث اخفاق مماثل لفيروس مجهول جديد ، إن الذعر لا بد أن يتملك أفراد الدول المتقدمة اذا ادركوا أن علم الطب للحديث ينقصه الدواء الذي يقضى على بعض أنواع من الأمراض الوبائية ، كمشكلة الإيدز مثلاً ، كما ان العلاج ليس متوفراً لكل فرد ، وان بعض الأمراض في حد ذاتها تعوق تطبيق أى من الإجراءات التي نعمل على تحسين الحالة أحياناً ، فمثلاً .... عندما ينتشر وباء معين ، فقد يصعب توزيع الأدوية والامصال التي تستعمل في القضاء على هذا الوباء بسبب توقف الطائرات والقطارات والسيارات الناقلة لهذه الأدوية .

وفي عدة جهات من العالم نلاحظ أن الحالة الصحية العامة آخذة في التدهور ، الا أن هناك احتمالات لحدوث مفاجآت أو كوارث وبائية ، فالفلتران التي تكثر في مخازن المصوب بالهند ، قد جددت شبح الوباء البدوني Budonic plague وكذلك فإن محاربي فيتنام قد جلبوا معهم الى مدينة مثل نيويورك متاعب ومواقف صحية غاية في الخطورة عند عودتهم ، كذلك جلب الجنود الأمريكيين امراضاً غريبة بعد عودتهم من الحرب في الخليج العربي لإجلاء العراقيين عن الكويت عام ١٩٩٠ / ١٩٩١ ، كما أن تلوث المياه بالنترات ، هباً الظروف لانتشار كائنات حية وفيروسات خطيرة في التربة وتتعامل مع الانسان لأول مرة ، فقد تسبب هذه الكائنات في حالات من الالتهابات السحائية الخطيرة ( في أغشية المخ ) كما أن مشروعات الرى المتعلقة ببعض السدود مثل السد العالى بمصر العربية ، تعمل على خلق ظروف أكثر ملاءمة لانتشار البلهارسيا ، كما أن الاستعمال المستمر للعلاج بالمواد الكيميائية والمضادات الحيوية قد خلق مشكلة طبية خطيرة لمقاومة البكتريا والطفيليات الأخرى ، كما أن العمل على تلطيف المناخ سوف يؤثر بالتأكيد في ظروف العدوى واستمرار المرض ، فمحاولات تكييف الهواء للجاف قد تؤدي بلا شك الى خلق ظروف تساعد على زيادة فترة العدوى بالفيروسات ، كما أن المحاولات التي تبذل لتقليل كميات الرطوبة في الهواء قد تساعد هي الأخرى على خلق فيروسات جديدة وهكذا .

وبالإضافة الى التلوث الوبائي بالفيروسات للبيئة الطبيعية فهناك الكثير من الأخطار الجسيمة التي تنتظر البشرية في حروبها المستقبلية لو استخدمت اسلحتها



البيولوجية ، أو إذا حدث تمرب عرضي للمواد القاتلة من معامل الحرب الجرثومية أو البيولوجية ، فالمسؤولون في معظم الدول التي أدركت خطورة الحرب النووية ، قد بدأوا في إدراك الحرب البيولوجية ( أو الكيميائية أو الجرثومية ) فأى دولة من دول العالم بها عالم واحد أو اثنين من علماء الأحياء السجولة ، أو حتى مجموعة من الافراد المدربين ، تستطيع أن تصنع ما تحتاجه من الأسلحة البيولوجية الرهيبة ، ومن السهل من الناحية النظرية ، انتاج نوع من الفيروسات القاتلة التي لا يمكن للجنس البشرى أن يقاومها ، أو على الأقل فإن مقاومته لها صعبة للغاية ، وربما يكون قد تم ذلك بالفعل ، فهناك الآن همس خفى حول انتاج داء الكلب الرئوى فى مؤسسة الحرب البيولوجية الكيميائية الامريكية ، ومثل هذا الوباء الخطير ينتقل فى هذه الحروب الكيميائية أو ينتشر كلوع من أمراض البرد العادى بدلا من انتقاله بين الافراد عن طريق العض ، وهذا أمر ممكن بالطبع عمله ، لأنه فى أحوال معينة قد ثبت أن داء الكلب يمكن أن ينتشر عن طريق الهواء ، ومثل هذا الداء يعتبر - لو أنه استخدم - من الأسلحة الرهيبة ، وذلك لو انتقل عن طريق افراد مصابين به قبل ظهور اعراضه عليهم ، وهناك احتمالات أخرى لانتشار أو نشر أمراض أخرى فظيعة مثل مرض « الجمرة » الذى يصيب الماشية ، ولكن من الممكن أن ينتقل الى الإنسان ، وفيروسات الطاعون وبعض الحميات الشبيهة بالتيغوس وغيرها .

إن مثل هذه الأوبئة التى يمكن نشرها بسهولة ، لها مقاومة قوية للعقاقير الطبية ، كما أنها تؤدى الى الوفاة بنسبة ١٠ ٪ كما أننا لو أضفنا اليها عامل تكديس السكان ونقص الغذاء فى بعض أو فى كثير من دول العالم ، خاصة الأقل تقدماً ، لأدركنا مقدار الخسارة البشرية التى سيتعرضون لها لو تعرضوا لحرب كيميائية .

### تاسعاً : تهديد جيولوجية الأرض

فى بعض الأحيان ، تتعرض منطقة من المناطق الى انهيارات أرضية مدمرة أو حتى الى زلازل بسبب بعض نواحي النشاط البشرى التى تشمل على سبيل المثال تغيير حالة الأرض لإقامة المباني والمنشآت للصناعية أو السدود الضخمة ، وكلها متطلبات متزايدة للإنسان فى هذا العصر ، فعندما اكتمل تكوين بحيرة ميد (Mead ١٩٣٥ - ١٩٣٩) بعد إقامة سد هوفر ، سجلت أجهزة رصد الزلازل آلاف الهزات الأرضية فى هذه المنطقة التى كانت تعتبر من المناطق الخادمة تماماً فى العالم .

ولقد سببت السدود الضخمة في مناطق أخرى خادمة ، العديد من الهزات الأرضية التي من شأنها أن تحدث أضراراً جوهريّة في المناطق التي عمرها الإنسان ، ومن أمثلة ذلك الزلزال الذي سجل رقم ٦,٤ على مقياس ريختر Richter Scale لقياس شدة الزلازل وكان ذلك نتيجة لملء سد كوجنا Kogna Dame بالهند عام ١٩٦٧ ، ولقد أسفر هذا الزلزال عن مقتل ٢٠٠ شخص من السكان الأبرياء . وهناك الكثير من الدراسات اليوم في مصر حول أثر السد العالي على استقرار القشرة الأرضية وزلازل عام ١٩٩٢ .

وهناك بعض الجيولوجيين الذين يظنون أن نقص المياه الجوفية قد يكون له نفس التأثير الجيولوجي ، وللأسف فإن نقص هذه المياه الجوفية يتزايد يوماً بعد يوم في أجزاء العالم المتفرقة ، ومن الأمثلة الشبيهة ما حدث عام ١٩٦٧ عندما ظلت عملية ضخ النفايات الكيميائية السائلة مستمرة بلا انقطاع من مستودع في باطن الأرض بالقرب من دنفر ، فقد حدثت سلسلة من الزلازل ثلاثة منها عنيفة ، إذ سجلت كل منها حوالي ٥ درجات على مقياس ريختر ، كما تسببت في حدوث اضطراب طفيف في دنفر ، كما كانت كمية الطاقة التي نتجت عن سلسلة الزلازل أكثر قليلاً من الطاقة الناشئة عن قبيلة قوتها كيلوطن ، ولا يخفى قياساً على هذا مقدار ما يمكن أن تحدثه تجارب التفجيرات النووية من تأثيرات على القشرة الأرضية ، بل ربما ستكون - لو استمرت الدول في سباقها المجنون للوصول إلى أنواع متطورة منها - أكثر خطراً من أي أمل بشري آخر يمكن أن يؤثر على ديناميكية القشرة الأرضية .

### عاشراً : اضطراب بعض النظم

#### الايكولوجية والاجتماعية

من المؤكد علمياً ، أن الأحياء جميعاً - من نباتات وحيوانات وكائنات حية دقيقة - والتي تعيش في منطقة ما ، وتكون مجتمعاً بيولوجياً مميزاً ، تترابط فيما بينها في شبكة من العلاقات المعقدة ، تشمل مفردات البيئة الطبيعية التي تعيش فيها .

وهذه المكونات البيولوجية الفيزيائية ، تكوّن ما يسميه علماء البيولوجيا بالنظام البيئي الايكولوجي Ecosystem . ويؤكد المفهوم الخاص بهذا النظام على العلاقات الوظيفية فيما بين الكائنات الحية ، وبين تلك الكائنات وبين البيئة

الطبيعية الخاصة بها ، كما سبق أن أشرنا من قبل ، وتمثل هذه العلاقات الوظيفية في سلسلة الغذاء التي تتدفق من خلالها الطاقة ، كما تتمثل كذلك في الطرق أو المسارات التي تتحرك على امتدادها للعناصر الكيميائية اللازمة للحياة في ذلك النظام البيئي أو ذلك .

وعادة ما تكون هذه المسارات أو الطرق دائرية مغلقة تقريباً ، حيث تمر العناصر المختلفة في دورات ، أو حلقات ، وبعض دورات هذه العناصر بطيئة للغاية ، حتى ليكاد يخيّل اليها أحياناً ، أن الحركة تبدو كما لو كانت في طريق واحد .

ولاشك أن فهم كيفية تدفق الطاقة ، ودورة المواد في الطرق البيئية أمر جوهري ، وذلك لإدراكنا للتهديد الخطير والمستمر لوجود الإنسان ، ويمثل هذا التهديد في الدمار المحتمل حدوثه والذي قد يجمع عن النشاط البشري ذاته ، ذلك الدمار الذي يحدثه نتيجة لاضطراب تلك النظم البيئية أو الايكولوجية التي يتوقف عليها وجود البشرية بأسرها .

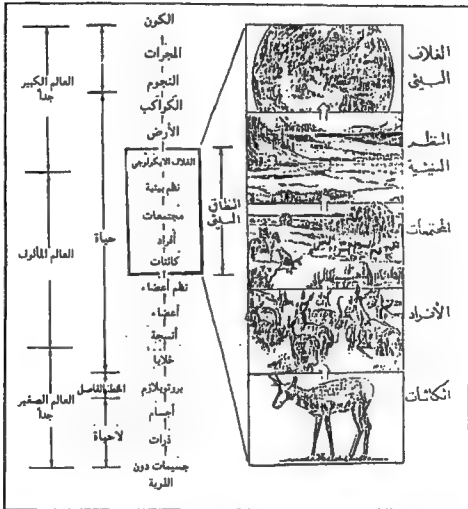
ويعتقد علماء البيئة ، أن هذا الترابط أو التعقيد في النظام البيئي ، مسئول الى حد كبير عن استقرار معظم النظم البيئية ، ومن الواضح أنه كلما كانت سلسلة الطعام أطول ، وحلقاتها في البيئة أكثر ، كلما كانت هناك فرص أكبر للمحيط بالتغيرات التي تفرض عليها نتيجة لأي نشاط حيوي غير عادي ، سواء كان من قبل الإنسان أو غير الإنسان .

وغنى عن البيان ، أن الأشياء في الطبيعة - مهما تكن - تكون مترابطة معقدة فيما بينها وبين غيرها ، ولدى الايكولوجيين من الأسباب ما يدعو للاعتقاد السائد بأن المبدأ العام السائد في الطبيعة ، هو أن الترابط عامل هام لوجود الاستقرار .

فالمجموعات المترابطة - كالثغابات مثلاً - تبقى عاماً بعد عام بشكلها المألوف مالم يتدخل الإنسان في اجتثاثها ، فغابات طبيعية كثافات البلوط مثلاً ، تعتبر أكثر ثباتاً واستقراراً إذا ما قورنت بمجتمع بسيط كحقل من حقول الذرة مثلاً ، ومثل هذا الحقل عبارة عن مجتمع نباتي زرعه الإنسان ، واستقراره الطبيعي مشكوك فيه وعرضه للدمار مالم يتدخل الإنسان بصفة مستمرة من أجل حمايته .

وبالمثل ، فإن النظم البيئية في المنطقة القطبية الشمالية ، وشبه القطبية والتي تتميز بالبساطة عادة ، تميل لأن تكون أقل استقراراً من النظم البيئية للغابات

المدارية المعقدة ، ففي المناطق القطبية ، نجد أن عدم الاستقرار من الظواهر العامة ، وبالتالي ليس من المستغرب أن يلاحظ تكرار حدوث تقلبات عيفة بين أحياء هذه المناطق مثل الشعاب للقطبية والأرانب البرية ، وحيوان الرنة وغيرها .



صورة لموقع الوجود الإنساني في النظام البيئي الإيكولوجي توضح العلاقات الحياتية بين الكائن الحي وأفراده والمجتمعات التي تعيش معها في إطار من النظم البيئية الأخرى التي ينظمها نطاقه البيئي .

وللتأمل الآن في بعض الطرق التي يخل بها الإنسان بالنظم الأيكولوجية ، فمن الواضح أن بعض هذه النظم ، تتعرض للاضطراب الكامل ، نتيجة لبعض الأنشطة ، مثل الزراعة وقطع الأخشاب ونشوب الحرائق وبناء السدود وتشبيد المباني والمنشآت واجتثاث الغابات ورصف الطرق .

### (أ) الغلاف الجوي

يعتبر الغلاف الجوي - الى حد كبير - أساساً لمجموع الأنشطة الخاصة بالكائنات الحية ، ومن المعتقد أن تكوين الغلاف الجوي للكرة الأرضية قد تم أساساً من بخار الماء والميثان والدوشار والايروجين ، ويرجع سبب توفر الأكسوجين بكميات كبيرة في هذا الغلاف الى أنشطة البناء الضوئي المستمر والابدي للنباتات . فالنبات ينتج الأكسوجين الفائض لدينا الآن ، كما أنه ضروري لحفظ استمراره ، وبالمثل فإن دورة النيتروجين ، هي التي تعمل على حفظ محتوى النيتروجين في الغلاف الجوي ، كما أن عملية التنفس والاحتراق ، مسؤولة عن محتوى الغلاف الجوي من ثاني أكسيد الكربون .

وتعتمد غالبية الأحياء على الكرة الأرضية ، على استمرار الاحتفاظ بخليط يتكون تقريباً من ٢١ ٪ أكسوجين ، و ٧٨ ٪ نيتروجين ، و ٠,٣ ٪ ثاني أكسيد الكربون ، وقد اعتاد الانسان أن يحيا في وسط كهذا ، لذلك فإن أى تغيير قد يتعرض له الغلاف الجوي بحيث يخل بهذا التوزيع ، لاشك سيكون له أثر سيء للغاية على كل الأحياء .

ولعناصر هذا الخليط ومشتقاته دورات يطلق عليها اصطلاح الدورات البيوجيوكيميائية Biogeochemical ، فهي حيوية مرتبطة بالأرض كيميائية العناصر . فالمعروف أن الطاقة تمر باستمرار من الشمس خلال أى نظام بيئي على الكرة الأرضية ، وليس لهذه النظم مصدر فوق أرضي ، Extraterrestrial آخر من الكربون والنيتروجين والبيوتاسيوم والكبريت ومواد أخرى لازمة للحياة .

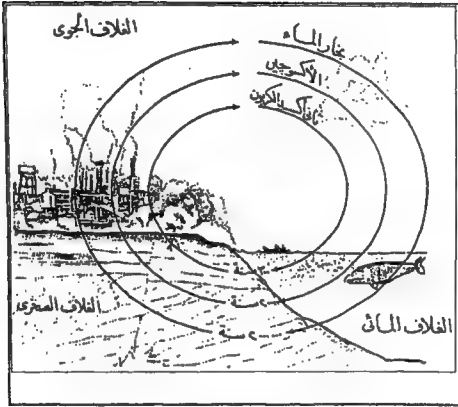
ومثل هذه المواد ، لابد من إعادة دورتها خلال النظام البيئي ، وذلك لضمان استمرار بقاها ، وأمامنا الآن ثلاثة من أهم العناصر اللازمة للحياة لاشك أن دراستها ستلقى مزيداً من الضوء على أهمية وجودها كغيرها من العناصر الأخرى ضمن الاطار البيئي الشامل والمحكم ، وهذه العناصر هي الكربون والنيتروجين والفوسفور .

ويعتبر الكربون من المقومات الأساسية لكافة المفردات الكبيرة التي تميز الكائنات الحية ، ويعتبر بصفة عامة أساس الحياة على وجه الأرض ، فالحياة تصبح ممكنة بسبب ما يتميز به هذا العنصر من خصائص ، ويعتبر ثاني أكسيد الكربون المصدر الرئيسى له ، ويتوفر هذا الغاز فى الغلاف الجوى أو مذاباً فى المياه على الكرة الأرضية ، وتكون عملية البناء الضوئى للنبات ، الطريق الرئيسى والأولى الذى يمر خلاله الكربون (وكذلك ثانى أكسيد الكربون) من مستودع ثانى أكسيد الكربون والذى يستعمل بواسطة النبات لكى يقوم ببناء المواد الكربوهيدراتية والمركبات العضوية الأخرى .

وتنتقل هذه المركبات الكربونية الى الكائنات آكلة العشب ، وعندما تتغذى على هذه الأخيرة الكائنات آكلة اللحوم ، فإن الكربون يتحرك أكثر على طول السلسلة الغذائية ، وتستخلص كافة النباتات والحيوانات الطاقة من هذه المركبات العضوية بواسطة العملية البيولوجية المعقدة ذات العلاقة بالتنفس الخلوى ، والتي يطلق عليها Cellular Respiration أى التنفس بواسطة الخلايا الهوائية .

والتمثيل الضوئى للنبات عبارة عن عملية يتم عن طريقها تحويل الطاقة من الشمس الى طاقة كيميائية تعمل على ترابط الجزيئات العضوية بعضها ببعض ، ومن المواد غير العضوية والتي تستعمل فى هذه العملية ، ثانى أكسيد الكربون والمياه ، ويعتبر الأكسجين الموجود فى الغلاف الجوى ، من أهم نواتج عملية البناء الضوئى هذه .

ففى عملية التنفس التى تحدث فى كل من النبات والحيوان ، تنقسم الجزيئات عن طريق الاحتراق البطيء أو بالتأكسد . وتستخلص الطاقة من الروابط الكيميائية الخاصة بها ، وتصبح المياه وثانى أكسيد الكربون من النواتج النهائية للتنفس . من هنا يتضح أن الجزء الهام من دورة الكربون هو حركة جزيئات الكربون من مستودع ثانى أكسيد الكربون المتوفرة فى كل من الغلاف الجوى والماء ، الى النبات والحيوان لتكوين السلسلة الغذائية ، ومن النبات والحيوان حسب مواقعها على طول السلسلة الغذائية ، تقوم عملية التنفس بإعادة ثانى أكسيد الكربون الى هذا المستودع مرة أخرى ، كما يعود الكربون أيضاً إلى المستودع خلال وساطة البكتريا والفطريات التى تسبب عملية التعفن . وتعتبر مثل هذه الكائنات الدقيقة حلقة نهائية فى السلاسل الغذائية . فتعمل على تحليل الجزيئات المعقدة (المحتوية على الكربون) للنباتات والحيوانات الميتة والمخلفات الحيوانية الى مكوناتها البسيطة .



#### النظم البيئية الكونية

الصخر والماء والهواء تحتوي عدداً من العناصر الضرورية للحياة منها بخار الماء والأكسجين وثاني أكسيد الكربون ، ومالم يدخل الإنسان بهذه العناصر عن طريق أنشطته المختلفة ، فإن عمر هذه العناصر سوف يتأثر بنشاط الإنسان ، ومن ثم ستختفى آلاف النظم الأخرى المرتبطة بها ... مما يعنى تدهوراً شاملاً للحياة على سطح الأرض .

والجدير بالذكر أن للكربون الموجود في جزيئات الكائنات الحية لا يعود كله عن طريق عملية البناء الضوئي إلى مستودع ثاني أكسيد الكربون ، بل أن بعضه يترك دورة الكربون على امتداد ملايين السنين ليخزل في القشرة الأرضية .

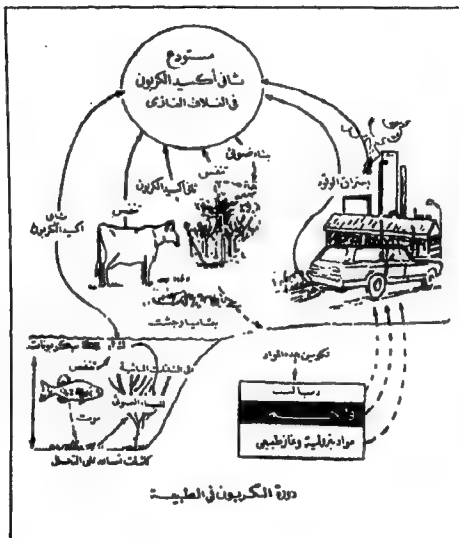
ويحدث هذا عندما تتراكم المواد العضوية غير المحالة تماماً وتتحول بالعمليات الجيولوجية إلى وقود حفري كالفحم والبتروول والغاز الطبيعي . كما ينسحب الكربون مؤقتاً من هذه الدورة عن طريق تكوين الحجر الجيري ، وغالباً من خلال العمليات الحيوية للكائنات الحية مثل تكوين عروق المرجان ، ومثل الكربون يعود إلى مستودع ثاني أكسيد الكربون عن طريق تكوين احتراق الوقود الحفري وعن طريق التحرية الجوية لصخور الحجر الجيري .

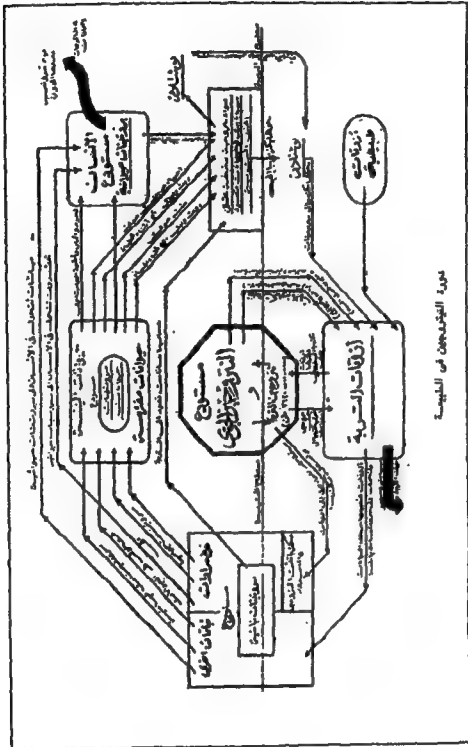
أما النتروجين فيوجد في الهواء بنسبة ٨٠٪ تقريباً ، وهو عنصر آخر من العناصر التي تلزم الكائنات الحية ، فهو مقوم هام للبروتينات . ويحرك النتروجين في الطبيعة خلال مجموعة من الطرق المعقدة كما يتبين من الشكل التالي . وغاز النتروجين يختلف عن الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي ، إذ لا يمكن استخدامه مباشرة بواسطة معظم الكائنات الحية ، فهو مقوم هام للبروتينات . ويحرك النتروجين في الطبيعة خلال مجموعة من الطرق المعقدة كما يتبين من الشكل . وغاز النتروجين يختلف عن الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي ، إذ لا يمكن استخدامه مباشرة بواسطة معظم الكائنات الحية ، إلا أن بعض الكائنات الدقيقة مثل البكتريا والصحاب الخضر والزرعاء ، تستطيع أن تحول النتروجين الغازي إلى مركبات أكثر تعقيداً ، ويمكن استخدامها بواسطة النباتات والحيوانات .

ومن أهم هذه الكائنات المعروفة بكائنات تثبيت النتروجين - Ntrigen fixing Organisms البكتريا التي تعيش داخل الشعيرات الجذرية ، وداخل الخلايا القشرية في جذور النباتات البقلية ، وتستعمل هذه الكائنات مع غيرها من مثبتات النتروجين والتي تعيش حرة في التربة النتروجين الجوي مباشرة في تكوين البروتين الخاص بها ، وعندما تموت ، فإن للمركبات المحتوية على النتروجين تصبح متوفرة للنباتات ، وبالتالي للحيوانات التي تتغذى عليها .

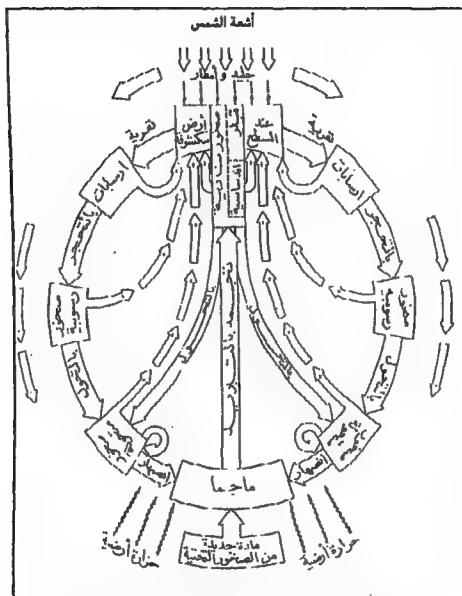
ويؤدي تعفن وتحلل النباتات والحيوانات الميتة عن طريق البكتريا والفطريات إلى تكون الأمونيا (الوشادر) ، كما يحدث ذلك نتيجة إخراج فضلات الحيوان والإنسان ، وهناك مجموعة من البكتيريا هي بكتيريا النيتريتات تستعمل







دورة التيتروجن في الطبيعة



للتصوير أيضاً دورة أساسها الطاقة الشمسية وحرارة باطن الأرض .  
إن التوازن الطبيعي يشمل كل عناصر الطبيعة

الطاقة الموجودة في الروابط الكيميائية للوشادر وتحويلها الى نترات (وهي مركبات تحتوي على ذرات الليتروجين ، حيث تتحد كل ذرة منها مع ذرتين من الأكسجين) ، ثم تعمل مجموعة أخرى من البكتيريا وهي بكتيريا النترات على تحويل النترات الى نترات ، والنترات هي الشكل المعروف الذي يمكن للنبات أن يحصل به على الليتروجين من التربة ، وبالتالي يمكن أن تكتمل دورة الليتروجين بدون تكوين الليتروجين الغازي .

ومن هنا يتضح أن الليتروجين يدخل الى الجزء الحي في الدورة بطريقتين: مباشرة من الغلاف الجوي عن طريق بكتيريا تثبيت الليتروجين ، ثم كنترات تؤخذ من التربة بواسطة النباتات .

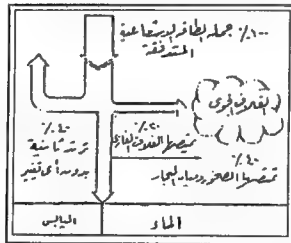
وربما يكون التدخل في دورة الأكسجين من أكبر الاخطار على الكرة الأرضية كلها ، إن كل الأكسجين في غلافنا الجوي ناتج من عملية البناء الضوئي للنبات ، وأنه يستهلك بالتنفس والاحتراق والعمليات الكيميائية للأرض كعملية «اللاترة» . لذلك فإن نقص التخلق الضوئي أو البناء الضوئي للنبات وبالتالي نقص الأكسجين ، سوف يؤدي مستقبلاً الى عواقب وخيمة للغاية ، فالغابات اللظفية الغريبة في الولايات المتحدة الأمريكية ، تعطي طاقة اكسوجينية لكل وحدة مساحية قدر طاقة انتاج سطح الأرض من الأكسجين ألف مرة تقريباً، ومن المحتمل أن يكون هذا القدر أكثر من ذلك بكثير بالنسبة للغابات المدارية المطيرة .

الا أن الانسان عمل على اجتثاث هذه الأنواع من الغابات النفضية والمدارية وأحل محلها الزراعة الأقل انتاجاً للأكسجين ، كما كان على الانسان أن يعمل أكثر لكي ينتج مزيداً من الغذاء ، وهو من أجل ذلك اجتث تلك الغابات من أجل حاجته الى الطعام ، كيف يكون المستقبل في دولة كالولايات المتحدة لو علمنا أن المنشآت التي تقام على أرضها كل عام ، تعادل مساحة ولاية رواديلاند مرتين ، وهي تبلى بالطبع على أرض لا تنتج الأكسجين على الإطلاق .

### (ب) الظروف المناخية :

يحدد الاتزان الحراري الى حد كبير ظروف المناخ المختلفة للكرة الأرضية، إذ تصل معظم الطاقة الشمسية الى الأرض على هيئة اشعاع (والاشعاع هو عبارة عن أطوال موجية قصيرة وفوق البنفسجية) وينفذ الاشعاع من خلال الهواء

الشفاف ، ويمتص جزءاً بسيطاً جداً منه حتى يصل إلى السطح ، ويعمل امتصاص الطاقة على تدفئة سطح الأرض ، ثم يعاد اشعاع الحرارة مرة أخرى من السطح كأشعة تحت حمراء ، إلا أن بعض مقومات مركبات الهواء غير منفذة للأطوال الموجية الطويلة للأشعة تحت الحمراء ، كما يمتص بخار الماء وثنائي أكسيد الكربون الموجود بالهواء جزءاً من هذه الطاقة ، ثم يعاد اشعاع حوالي ٥٠ ٪ من هذه الطاقة من السطح ، وإذا لم يحدث مثل هذا فإن درجة الحرارة فوق سطح الأرض قد تهبط إلى ( - ١٠ ف ) بدلاً من ( + ٦ ف ) وتسمى ظاهرة التسخين هذه باسم الصوبه أو الدفيئة والتي ترجع إلى تسخين الوسط المحلى الداخلى بواسطة النباتات الدفيئة ، وأرضية الدفيئة ، كما يعكس الزجاج بعضاً من الدفيئة (Green house effect) ، والدفيئة هي الاصطلاح الذى يطلق على البيوت الزجاجية لزراعة بعض النباتات ، لذا يسمح زجاج هذه الدفيئة بدخول الضوء ، ولكنه يمتص (أو يصداد) الأشعة دون الحمراء المنعكسة بواسطة النباتات الدافئة ، وأرضية الدفيئة . كما يعكس الزجاج بعضاً من الأشعة دون الحمراء إلى الدفيئة ، وهذا هو السبب فى كون الدفيئة أكثر احتفاظاً بدرجات الحرارة عما يحيط بها ، وبالمثل فإن الليالى التى تكثر فيها الغيوم تميل إلى الدفء عن الليالى الصافية كما يعلم الجميع ، ففي خلال الليل يشع سطح الأرض الحرارة التى تجمعت خلال النهار ، وتمتص السحب جزءاً من هذه الحرارة وتعكسه إلى السطح ، وبالتالي تضيق إلى تأثير الدفيئة جزءاً آخر .



تتدفق الطاقة بدءاً من مصدرها الرئيسي وهو الشمس ، وهي السبب في حدوث الرياح ، فإن معظم الطاقة يمتصها اليابس والماء ، كما تستخدم في تسخين السحب وإنبات بخار الماء منها وتسبب كلها لذلك في حدوث المطر ( عن سكر : ١٩٨٥ )

وهناك مُحدد هام لدرجة حرارة الأرض وهو عاكسية الكوكب ، وهذه العاكسية عبارة عن جزء الضوء القادم والمنعكس مباشرة كموجات قصيرة بدلا من امتصاصها ، ولا تعتبر الأشعة تحت الحمراء التي يعاد إشعاعها بواسطة الكوكب المضيء جزءاً من العاكسية ، وكلما كانت العاكسية أعلى كلما كانت الطاقة الممتصة للكوكب الدافئ أقل ، وهناك حوالي ١٠ - ٣٠ ٪ من الضوء يصل الى سطح الأرض دون امتصاص ، إلا أنه لا يعكس ، ويلاحظ أن الغابات والأراضي المزروعة تكون أقل من الصحارى في الانعكاس .

أما البحار فتعكس حوالي ٥ الى ١٥ ٪ من الضوء ، وهذا يتوقف الى حد كبير على زاوية وارتفاع الشمس ، وقد يعكس الجليد والثلوج أقل من ٣٠ ٪ أو أكثر من ٩٠ ٪ ويتوقف ذلك على حالة تلك الثلوج ، وتساهم أيضاً السحب التي تغطي حوالي نصف الكرة الأرضية في العاكسية الخاصة بالأرض وذلك بدرجة كبيرة بطبيعة الحال ، إذ تعكس هذه السحب حوالي ٦٠ ٪ من الطاقة الشمسية المرتدة الى الفضاء ، وهكذا فإن السحب تلعب دوراً هاماً ومزدوجاً في الاتزان الحرارى ، وتساهم في العاكسية أثناء النهار وفي الدفيلة (الخاصة بالأرض) أثناء النهار والليل.

هذه ببساطة هي العوامل الهامة التي تؤثر في متوسط درجة حرارة سطح الأرض للكرة الأرضية ، فالطاقة القادمة من الشمس ينعكس جزء منها ويمتص سطح الكرة الأرضية الجزء الآخر ، وفي عملية الامتصاص هذه يذفأ السطح ويعيد اشعاع الأشعة دون الحمراء ، كما يحتجز من هذه الأشعة بتأثير الدفيئة ، إلا أن متوسط درجة الحرارة ليس هو كل شيء في الموضوع المتعلق بمناخ الأرض ، وإن كانت هذه العوامل تشكل فعلا النظام المناخي للكرة الأرضية مع مجموعة أخرى من العوامل ليست معروفة كلها ، غير أن التسخين التبايني يعتبر من العوامل الهامة وخاصة في الدرجات المتناقصه لكل من خط الاستواء و قطبي الأرض ، فمثلا لايعنى ارتفاع درجة حرارة الأرض بمقدار درجة أو درجتين بالضرورة دفئاً بالنسبة لكل أجزاء الأرض ، إلا أن أهمية هذا الارتفاع في درجة الحرارة يرجع الى أنه يؤثر في نظام المناخ وعناصره المختلفة ودورته على سطح الأرض .

والآن كيف تؤثر نواحي النشاط البشرى في مناخ الكرة الأرضية ؟ تؤثر نواحي هذا النشاط فيما يعرف بالاتزان الحرارى العام للكرة الأرضية والذي سبقت دراسته من قبل ، فمثلاً : عند احتراق الوقود الطمرى (المستخرج من باطن

الأرض) فإن ثاني أكسيد الكربون يضاف إلى الغلاف الجوى ويساهم في تأثير الدفيئة. ومنذ عام ١٨٨٠ ارتفع محتوى الغلاف الجوى من غاز ثاني أكسيد الكربون بحوالى ١٢٪ وحتى الأربعينات من هذا القرن كان هناك ارتفاع ملازم في درجة الحرارة، وهذا الارتفاع فى محتوى ثاني أكسيد الكربون قد لا يرجع كله بطبيعة الحال إلى احتراق الوقود الطمري، لأن هناك زيادة - إلى حد ما - فى كمية الكربون ذات الفعالية الإشعاعية وهو (كربون - ١٤) فى الغلاف الجوى نفسه، والكربون - ١٤ يوجد فى المواد النباتية الحية وكذلك فى المواد النباتية الميتة على السواء، ورغم هذا فإنه غير موجود فى الوقود الطمري، وبالتالي فإن انبعاث ثاني أكسيد الكربون نتيجة لاحتراق هذا الوقود لا يعمل على زيادة الكربون - ١٤ المشع فى الغلاف الجوى، وبدون شك فإن جزءاً من ثاني أكسيد الكربون الموجود فى الهواء قد جاء من احتراق الأخشاب والأعشاب وغيرها من المواد التى تزرع فى التربة، كما أن جزءاً آخر منه قد جاء نتيجة للتأكسد البطيء للنباتات الخثة أى النصف متفحمة نتيجة لتحللها فى المياه، والذى يحدث كلما كان الهواء دافئاً.

وهكذا تمثل الصورة الكاملة لثاني أكسيد الكربون صورة معقدة وتحدث نتيجة لتفاعلات بين محتوى ثاني أكسيد الكربون والحياة النباتية أو المحيطات، لأن هذه المحيطات تمتص ثاني أكسيد الكربون فى التمثيل الضوئى، ومن ثم يتضح أن درجة وأهمية هذا التأثير مازالت غير محددة.

ومنذ الأربعينات من هذا القرن، ظهر أن هناك انخفاض ملحوظ فى درجة حرارة الكرة الأرضية، وذلك على الرغم من زيادة محتوى غاز ثاني أكسيد الكربون فى الغلاف الجوى، ويتفق علماء الأرصاد الجوية على أن الانخفاض فى درجة الحرارة هذا ربما يرجع إلى زيادة العاكسية بسبب الاتربة ومواد التلوث الأخرى الموجودة فى الهواء، بالإضافة إلى تزايد غطاء السحب، ذلك التزايد الذى يرجع إلى الطائرات النفاثة التى تتزايد يوماً بعد يوم ضمن استخدامات الإنسان، ولقد عملت هذه العاكسية على موازنة الزيادة الناتجة عن ثاني أكسيد الكربون، ويوجد الآن غطاء من التلوث يغطي كوكبنا كله تقريباً.

وفى خلال العشر سنوات الماضية، كانت هناك زيادة فى تعكر (Turbidity) الغلاف الجوى فوق جزر هاواي، ويعتبر هذا التعكر من المصادر الهامة للتلوث. كما أن مصادره أو أسبابه ترجع إلى العمليات الزراعية ذاتها.

ويمكن استنتاج التأثير الخاص بالنشاط الزراعى على تغيرات المناخ والظروف الجوية التى قد يتوقف عليها فشل أو نجاح المحاصيل الزراعية . كما أن هناك مصادر أخرى تضيف المزيد الى تعكر هذا الغلاف مثل السيارات والطائرات ومحطات توليد الطاقة الكهربائية وحرق للنفايات وأجهزة إزالة الصقيع بالاضافة الى الأجهزة الأخرى ونواحى النشاط الأخرى للإنسان .

والجدير بالذكر أن النشاط البركانى يعتبر من المصادر الهامة للتربة الموجودة فى الغلاف الجوى ، والتاريخ يعطينا فكرة ولو أولية عما يمكنه المستقبل للإنسان اذا استمر يعمل على زيادة التلوث الهوائى ، او اذا حدثت فى المستقبل ثورات بركانية . ففي عام ١٨١٥ عندما ثار بركان مونت تامبوراً فى جزيرة سمباوا احدى الجزر الاندونيسية ، قذف الى الغلاف الجوى مامقداره ١٥٠ كيلو متر مكعب من الاتربة والرماد ، كما حدث أيضاً تغير فى الظروف المناخية عندما امتلئ الصيف تقريباً فى عام ١٨١٦ فى جنوب الولايات المتحدة ، كما برد صيف انجلترا بدرجة ملحوظة فى نفس السنة ، وبلغ متوسط بدرجة حرارة يوليو هناك ١٣،٤ درجة مئوية ، فى حين أن متوسط درجة حرارة يوليو على مدى ٢٥ سنة كان حوالى ١٦ درجة . وفى الواقع أن العالم قد مررت عليه عدة عقود كانت بمثابة عقود الدوران البركانى ، ففي الفترات من (١٧٨١ - ١٧٩٠ ، ١٨١١ - ١٨٢٠ ، ١٨٨١ - ١٨٩٠) ، ثارت عدة براكين منها بركان مونت أساما فى اليابان (١٧٨٣) ومونت سكاينر فى أيسلند (١٧٨٣) ، وبركان مونت تامبوراً فى اندونيسيا (١٨١٥) ، وبركان كارلكتورا (١٨٨٣) . لذلك فمن المهم معرفة نتائج هذه الثورات وتأثيرها على كثير من أمور الحياة والنشاط السكانى .

والجدير بالذكر أن الزيادات فى عاكسية الارض والناجمة عن نواحى نشاط الانساني ، ليست محصورة فقط فى ارتفاع التلوث الهوائى للهواء ، فالعوادم التى تنبعث من الطائرات النفاثة فى الجو تسبب أيضاً زيادة فى العاكسية .

ويلاحظ أن العوادم الناجمة عن تلك الطائرات تنتشر وتبديد بسرعة ، ولكنها كثيراً ما تكون أحد أسباب تكوين طبقة عالية جداً من السحاب ، ولقد قدر علماء الارصاد ان هذه العوادم مسئولة عن زيادة فى طبقات السحب العليا مقدارها يتراوح بين ١٠،٥ ٪ فوق امريكا الشمالية والمحيط الاطلسى الشمالى واوروبا .

كما يؤكد علماء الارصاد الجوية انه فى ظل ظروف معينة تولد الطائرات النفاثة الاسرع من الصوت غطاءً شاملاً يغطى مناطق تشغيلها . ومن ناحية



أخرى يعتقد البعض أن تكوين تلك الطبقة العليا من عوادم الطائرات النفاثة أمر له عواقبه الوخيمة بسبب انخفاض نسبة الرطوبة في الاستراتوسفير (الطبقة العليا من الغلاف الجوي) . ولأسف لا يمكن التنبؤ بما قد يحدث من تغيرات في درجة حرارة الكرة الأرضية خلال السنوات العشر القادمة أو ما يحدث في مناطق محلية من العالم ، إلا أننا لا نستطيع عزل مساهمة الإنسان أو اشتراكه في التغيرات التي من المحتمل أن تسبب مستقبلًا في تغيرات سريعة .

فإذا حدث مثلاً دفء للمنطقة القطبية ، فإن الجليد الذي يغطي المحيط المتجمد الشمالي سوف يختفي ويذوب . وهذا يمكن أن يؤدي إلى تزعزح في اوضاع أو اتجاهات أو مسالك العواصف ، وبالتالي يقل سقوط الأمطار على سهول أمريكا الشمالية وأوروبا وآسيا . كما تتحول هذه المنطقة بسرعة إلى مناطق صحراوية تماماً ، وفي نفس الوقت فإن اتجاهات أو مسالك العواصف الشمالية ، سوف تؤدي إلى وجود عصر جليدي آخر حتى تتكون فرقه ، وذلك بسبب كون الأشعاع الصادر من الشمس والمنعكس الآن من الغطاء الجليدي ، فإن المحيط الشمالي سيتجمد مرة أخرى إذا أزيل الغطاء الجليدي المتراكم فوقه وذلك بسبب أن الأشعاع الصادر من الشمس والمنعكس الآن من الغطاء الجليدي سوف يمتص بواسطة المياه .

ومن ناحية أخرى فإنه لو حدثت زيادة في برودة المناطق القطبية الجنوبية ، فإن الغطاء الجليدي فوق أنتاركتيكا سوف يفقد استقراره نتيجة لزيادة سمكه ، لأن وزن الجليد سيزداد و ستنزوب الطبقة السفلى منه وكذلك سوف تنهار جلاميد الجليد المبعثرة في المحيط الجنوبي ، لو حدث هذا لتهرب العالم لكارثة فظيعة ، إذا قد يؤدي ذلك إلى موجة (مدية) في الكرة الأرضية من شأنها أن تعصف بملايين الأرواح البشرية ، وسيرتفع مستوى البحار في جميع أنحاء العالم من ٦٠ إلى ١٠٠ قدم ، وقد يغطي العالم كله بطبقة من الثلج سمكها ٥٠ ياردة تقريباً ، وسوف يتحرك بالطبع جزء من الغطاء للجليدي في أنتاركتيكا إلى المياه لو أن حادثة كهذه حدثت .

ومن الملاحظ أن الجليد في المناطق القطبية يعتبر عاملاً هاماً من عوامل انعكاس أشعة الشمس ، فإذا حدث أي تزعزح أو سقط جزء من الغطاء الجليدي بأنتاركتيكا في البحر ، فإن معنى هذا ، أن المنطقة الثلجية التي تعكس الأشعة سوف تزداد بدرجة كبيرة ، وسينتج عن هذا تغير شامل في الاتزان الحراري للكرة الأرضية . وقد يصل معدل الهبوط في درجة الحرارة إلى حوالي عشر درجات

فهرنهايتية ، ومن ثم يبدأ العصر الجليدى ، أى سبداً فترة (بين جليدية) أى سبقتها ويتبعها عصر جليدى .

وقد تعمل الطائرات النفاثة على تغيير المناخ بطرق أخرى غير الطرق التى سبق ذكرها . فقد اشار عالم الفيزياء الفلكية الدكتور والتر روبرتس بالمركز القومى الأمريكى للأبحاث الجوية ، الى ان طبقات السحاب للعالية المكونة طبيعياً ، قد تعمل على انحراف مسارات الطائرات النفاثة ، وعلى حدوث تغييرات بعيدة المدى فى الظروف الجوية ، ويلاحظ ان التغير الذى قد يحدث فى مسارات الطائرات النفاثة ، ربما يكون مسئولا الى حد ما عن تكوين بعض المناطق الصحراوية . ويعتقد روبرتس ان طبقات السحب العليا المكونة نتيجة لموادم الطائرات قد تؤدى الى تغيير فى مسار الطائرات النفاثة .

وبالطبع فإن المناخ يعتبر من الظواهر دائمة التغير ، فلقد شهدت ملايين السنوات التى مضت نماذج من التقدم والتراجع الجليدى ، وتغيرت بفعل عوامله المختلفة مستويات سطح البحر ، كما تغيرت حالة الامطار وتزحزحت مرة فى مكان ومرة فى اخر . وهناك الان مناطق كثيرة من العالم شاهدة على اثار الانسان الذى اضطر امام التهديدات المناخية ان يهاجر ، إما نتيجة للفيضانات ، او غزوات الامطار او نتيجة للجفاف . ان كل التغيرات التى ذكرت قد ينظر اليها على انها مجرد استمرار لعمليات التغير التى حدثت فى العصور القديمة ، ولهذا فانها مستمرة ودائمة ، ومن هنا فليس ثمة ما يدعو للتصور بتوقفها ... فلننظر .

ومن سوء حظ البشرية فى الآونة الأخيرة ، انه سيكون هناك اختلاف فى أى تغير جديد عما حدث من قبل ، اذ عندما تبدأ هذه التغيرات فى الحدوث ، سوف يكون الانسان قد لوث ببيئة الى الحد الذى يشمل كل مصادر الغذاء تقريباً ، لأن الانسان بالتأكيد يجعل الآن فى حدوث مثل هذه التغيرات المناخية كما سبق أن اوضحنا . وعندما تكم هذه التغيرات للمناخية ، سوف يستتبع ذلك نقص حتمى فى موارد الغذاء ، فاذا حدث تلوث سريع للهواء ، مع ثورات بركانية جديدة ، أو ذوبان الجليد فى القطب الشمالى خلال السنوات القادمة ، فإن المجاعات التى سوف يشهدها العالم ستكون اشد فكاً من أى مجاعة سبقت .

### ( ج ) الغطاء النباتى الطبيعى :

تختلف نتائج أنشطة الانسان تبعاً لاختلاف هذه الأنشطة ذاتها، فعندما

تتحول البرارى الى حقول للذرة ، يحل نظام ايكولوجى بسيط غير مستقر محل نظام ايكولوجى معقد ومستمر . وقد تؤدى محاولات الإنسان لاستقرار مثل هذه النظم الاصطناعية . الى نظم بيئية (ايكولوجية ) غير مستقرة ، ومن ثم تحدث تغيرات عميقة فى بيئات او اماكن اخرى .

فقطع الغابات بالجمله ، يخلق تغيرات متطرفة ، تؤدى الى حدوث تدمير مؤثر فى النظام البيئى العام للغابة ، حيث تختفى على سبيل المثال الكثير من الحيوانات التى تعتمد على هذه الاشجار فى غذائها أو اتخاذها كمأوى تلجأ اليه ، كما ان الكثير من النباتات الصغيرة فى تلك الغابات ، والتى كانت تعتمد على هذه الاشجار سوف تختفى تماما ، كذلك فإن اجتنات الاشجار والنباتات سوف يعرض التربة مباشرة للعناصر المناخية المختلفة ، فتهاجمها عوامل التعرية الجوية بشكل صارخ ، كما تؤدى إزالة الطبقات السطحية من التربة ، الى خفض السعة المائية بالمنطقة ، وبالتالي يختفى جزء من موارد المياه العذبة .

هذا بالإضافة الى نتائج أخرى خطيرة على الإنسان ، وتؤثر فيضانات أنهار كثيرة فى العالم نتيجة لتبديد مياه الغابات . كما يتسبب عن إزالة الغابات تغيرات جذرية فى الدورة الهيدرولوجية بطرق أخرى ، حيث تقل كمية المياه التى تنتقل من الأرض الى الغلاف الجوى عن طريق الاشجار بالعملية المعروفة بالنتح ، وهذا من شأنه أن يؤدى الى اضطراب فى اتجاهات الرياح فى المنطقة ، وكثيراً ما يؤدى الى جفاف المنطقة وتعريضها لقطرقات شديدة فى درجات الحرارة ، وأخيراً ، مالم تعاد زراعة الغابات ، فإن المنطقة التى انتزعت أشجارها ستحل محلها الأعشاب ، وهى ذات خصائص أقل فائدة اذا قورنت بأشجار الغابات التى قُطعت .

وعندما تجتث الغابة المدارية أو تنجود من أوراقها ، يحدث قطع أو يتر للدورة المستمرة للمواد الغذائية ، كما تعمل الأمطار الغزيرة على غسل أو إزالة المورد الضئيل من المواد الغذائية ، وأخيراً لا تبقى الا أكاسيد الحديد والامنيوم ، وعندما تتعرض التربة للشمس ، تحدث سلسلة من التغيرات الكيميائية المعقدة ، غالباً ما تؤدى الى تكوين مادة اللاتريت ، ولقد حدث هذا التكوين لتربة اللاتريت (الحمراء ) فى مساحات واسعة من الجهات المدارية منذ فترة طويلة ، ومازال مستمراً حتى الآن .

والزراعة المتنقلة التى تتميز بها مناطق الغابات المدارية ، تعرض التربة

فيها الى عملية ، اللاترته ، إلا أن قدرة الغابات المدارية ، على غزو تلك المساحات الصغيرة التي تتعرض لإزالة وسط الغابة أو على أطرافها لممارسة هذا النوع من الزراعة ، تحول دون اتمام هذه العملية ، فهل يمكن تشجير مناطق واسعة ظلت خالية من الاشجار لفترة طويلة كعلاج لهذه العملية ؟ ان اعادة التشجير أمر ناجح في بعض المناطق اذا ما زرعت بعناية وكانت تربتها غنية بالأسمدة ، الا أن اعادة التشجير طبيعيا يبدو من الأمور الصعبة حتى الآن .

من هنا يصعب قول السيدة ماري مكلل Mary Mcneil عالمة الأحياء صحيحا حينما تقول ( ان الخطط التي تتطلع الى زيادة انتاج الطعام في المناطق المدارية لمواجهة ضغط السكان المتزايد ، لا تعطى الاهتمام اللازم لمشكلة ،لاترته، التربة ، ولابد من اتخاذ الاجراءات للتغلب عليها ، ويؤيد هذا القول فشل الحكومة البرازيلية في خلق مجتمع زراعي في أياتا Itaita بحوض الامزون بسبب تحول التربة الى تربة لاترته ، ففشلت مشروعات الحكومة اذ تحولت الحقول فعلا خلال أقل من خمس سنوات الى كتل صخرية ،لاترته ، .

#### أكثر الدول اعادة لتشجير غاباتها

(بالكيلو متر المربع سنوياً) (١٩٩٢)

٢١٠٢٤	١ - كندا
١٨٧٠٨	٢ - روسيا والكونمولث
٨١٢	٣ - ايطاليا
٦٦٧	٤ - الجزائر
٦٦٤	٥ - بورما
٤١١	٦ - بريطانيا
٣٢٠	٧ - ألبانيا
٢٩٠	٨ - نيوزيلانده
١٨٩	٩ - يوغوسلافيا ( سابقاً )
١٨٥	١٠ - باكستان

أكثر الدول إزالة للغابات (كيلو متر مربع سنوياً) - ١٩٩٢

٩٩٥	٢١ - ملاوى	٢٢٣٢٥	١ - البرازيل
٩٨٧	٢٢ - الكمبيرون	٩٦٩٩	٢ - الصين
٩٥٧	٢٣ - نيكاراغوا	٥٨٨٨	٣ - برجواى
٩٠٧	٢٤ - غينيا	٤٨٢٩	٤ - المكسيك
٩٠٥	٢٥ - لاوس	٣٥٦٢	٥ - ساحل العاج
٨٦٧	٢٦ - زامبيا	٣٤٩٢	٦ - زائير
٧٥٦	٢٧ - تشاد	٣٠٥٤	٧ - كولمبيا
٧٢٢	٢٨ - جواتيمالا	٢٨٥١	٨ - السودان
٦٨٤	٢٩ - الهند	٢٧٧٨	٩ - فنزويلا
٦٦٢	٣٠ - غانا	٢٧٦٩	١٠ - نيجيريا
٦٥٩	٣١ - هندوراس	٢٧٦٥	١١ - بيرو
٦٠٢	٣٢ - الأرجنتين	٢٧٣٨	١٢ - الأكوادور
٥٥٧	٣٣ - النيجر	٢٣٦٦	١٣ - ماليزيا
٥٥٣	٣٤ - بوليفيا	٢٢٨٩	١٤ - تايلاند
٥٤٨	٣٥ - بوركينا فاسو	١٨٧٥	١٥ - الفلبين
٥٢٧	٣٦ - الصومال	١٤٥٤	١٦ - مدغشقر
٥٢١	٣٧ - فيتنام	١٢٧٦	١٧ - تنزانيا
٤٧٥	٣٨ - بنين	١٢١٤	١٨ - أندونيسيا
٤٦٣	٣٩ - أوغندا	١١٩٢	١٩ - موزمبيق
٤٢٧	٤٠ - مالي	١٠٧٢	٢٠ - أنجولا

أسرع المول استنزافا لغاباتها  
المعدل السنوى لتراجع مساحة الغابات فى الفترة  
ما بين ١٩٨٣ - ١٩٩١ ( % )

١,١	١٨ - المكسيك	٥,٦	١ - ساحل العاج
١,٠	١٩ - مدغشقر	٣,٨	٢ - باراجواى
٠,٩	٢٠ - غزويلا	٣,٧	٣ - السلفادور
٠,٩	٢١ - غينيا	٣,١	٤ - توجو
٠,٨	٢٢ - موزمبيق	٢,٦	٥ - نيكاراغوا
٠,٨	٢٣ - أوغندا	٢,٣	٦ - ملاوى
٠,٨	٢٤ - كينيا	٢,٣	٧ - أنكوادور
٠,٨	٢٥ - الصين	٢,٢	٨ - الليجر
٠,٨	٢٦ - غانا	١,٩	٩ - هندوراس
٠,٨	٢٧ - بوركينافاسو	١,٩	١٠ - نيجيريا
٠,٧	٢٨ - بنما	١,٨	١١ - هايتى
٠,٧	٢٩ - لاوس	١,٨	١٢ - جواتيمالا
٠,٦	٣٠ - اليمن	١,٧	١٣ - الفلبين
٠,٦	٣١ - الصومال	١,٦	١٤ - تايلاند
٠,٦	٣٢ - السودان	١,٣	١٥ - بنين
٠,٦	٣٣ - كولمبيا	١,٢	١٦ - مالايزيا
٠,٦	٣٤ - تشاد	١,٢	١٧ - لبنان

النسبة المئوية لجملة مساحات الغابات  
في أهم الدول الغابية  
(١٩٩٢)

٨٥	نيوزيلندا
٨٣	غيانا
٧٨	جايون
٧٧	زائير
٧٦	كمبوديا
٧٦	فنلندا
٧٥	كوريا الشمالية
٧٤	بھوتان
٦٨	السويد
٦٧	اليابان
٦٧	لندونيسيا
٦٦	البرازيل
٦٥	فيجي
٦٠	مالايزيا
٥٧	جمهورية وسط افريقيا
٥٦	لاوس
٥٤	بيرو
٥٣	الكامرون
٥٢	بنما
٥٢	زمبابوي

### حادى عشر : التصحر والتعرية

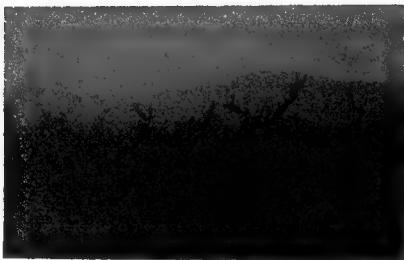
لقد أدت نواحي النشاط المختلفة للأنسان من قبل إلى زيادة هائلة فى مساحة الأراضي الصحراوية والأراضي اليور ، ففي عام ١٨٨٢ كانت نسبة الأراضي الصحراوية واليور ٩,٤ ٪ من جملة الأراضي فى العالم ، ولقد ارتفعت هذه النسبة فى عام ١٩٥٢ الى ٢٢,٢ ٪ وفي خلال نفس الفترة أنخفضت نسبة أراضي الغابات من ٤٤ ٪ الى ٢١ ٪ ، كما أن الأراضي الصحراوية الواسعة ذاتها ، انما جاءت فى جزء منها - والى حد كبير - نتيجة لتزايد النشاط الرعوي الزائد ، والرعي غير المليم ، واجتثاث الغابات ، وتتقدم الأراضي الصحراوية حالياً نحو الجيوب فى جبهة عريضة بمعدلات واضحة كل عام ، بل إن صحراء ثار الكبرى بغرب الهند ، انما ترجع الى مؤثرات بشرية ، فمئذ حوالي ٢٠٠٠ سنة كانت المنطقة التى تعتبر الآن قلب هذه الصحراء غابة مزدهرة ، ولأشك ان انتشار هذه الصحراء التى تكونت من قبل ، انما جاء نتيجة للرعي الزائد ، وقطع الاشجار ، كما أن مساحتها تتزايد حالياً بصفة مستمرة منذ حوالي قرن واحد مضى ، والصحراء تتقدم لتلتهم المزيد من الأراضي المجاورة ، ولهذا فإن مساحة الصحراء قد زادت خلال هذا القرن بحوالي ٦٠,٠٠٠ ميل مربع ، وقد يؤدي النشاط البشري الى تزايد المساحات الصحراوية او استحداث صحاري جديدة ، لأشك أن مأساة صحراء ثار يمكن أن تتكرر فى اى مكان بالعالم .

والتصحر هو انهيار أو تراجع الطاقة الانتاجية للأراضي خاصة الجافة وشبه الجافة ، وتشمل المظاهر المرئية للتصحر الفقر الشديد للغطاء النباتي وجفاف التربة ، ومن ثم تعريضها وضياع عناصرها الغذائية وانعدام تماسكها ، وتعد هذه الظواهر من أخطر ما تتعرض له اللظم الايكولوجية التى تسبب فى حدوثها الانسان خلال الآونة الأخيرة نتيجة سوء استعماله للأراضي الجافة وشبه الجافة .

وليس التصحر ظاهرة محلية خاصة ، ولكن ظاهرة عالمية مخيفة فعلا ولا ينبغي التهور من شأنها ، إذ يمتد اثرها لكل النظام الايكولوجي العالمي الشامل ، ولقد كان ادراك العالم لذلك دافعا لعقد مؤتمر نيروبي العالمي للتصحر عام ١٩٧٧ وأصدرت الجمعية العمومية للأمم المتحدة عدة قرارات من اجل القضاء على التصحر مع حلول عام ٢٠٠٠ ، وإن كنا نشك كثيراً فى ذلك فى ضوء مجريات الأمور القائمة حالياً ، وسنشير الى هذا المؤتمر بعد قليل .

إن خطورة المشكلة تكمن فى وجود نحو ٨٥٠ مليون نسمة ممن يعيشون فى المناطق الجافة سيفقدون موارد غذاءهم ، وهناك دلائل تشير الى تزايد رقعة





صورتان تعكسان الآثار السلبية لمظاهرة التصحر التي تنال من الحيوان والنبات  
وطبعاً من الإنسان ( عن : U.N.F.P.A - 1988 )

الصحاري سنوياً بما يبلغ عدة آلاف من الكيلو مترات المربعة كل عام . حتي أن الحد الجنوبي للصحراء الكبرى الأفريقية وحده قد تراجع نحو الجنوب مكوناً مساحة صحراوية مضافة مقدارها ٨٠٠ ألف كيلو متر مربع خلال الثمانين سنة الأخيرة علي حساب أراضي الأعشاب .

وتعد أسباب التصحر متعددة وشديدة التعقيد ، ولكنها تدور حول اختلال التوازن بين ما نعطي من موارد بطبيعتها وبين ما يطلبه الإنسان منها ، فزراعة الأراضي الحدية والرعي الزائد أو الجائر وسوء النظم المتبعة في ري الأراضي ، يلعب دوراً مؤثراً في حدوث ظاهرة التصحر ، ومن المؤسف والمؤثر حقاً أن هذه الظاهرة تهدد أفقر شعوب الأرض في مواردهم الغذائية والمعيشية ، ففي الوقت الذي تكافح فيه هذه الشعوب من أجل توفير الطعام وإدارة تنمية مواردهم المحدودة ، تتزايد معدلات النمو السكاني لديها تزايداً كبيراً ، وهكذا تجتمع ظاهرة التصحر مع ظاهرة التزايد السكاني الكبير لضرب أمن هذه الشعوب وبقاءها في الصميم ، ولاشك أن تدهور التربة وما عليها من نبات وما بها من مياه ، هي الأسباب الرئيسية للظاهرة ، والتي تأتي من الاستخدام السيء لها بواسطة الإنسان وعدم إعطائها الفرصة لتجديد مواردها فتتدهور أحوالها وتفقد ما عليها من نبات وما بها من أتران مالي ، فالاستخدام غير المناسب للمكانات الطبيعية للأراضي المجاورة للأراضي الصحراوية ، يؤدي الي انتشار الظروف الصحراوية ، في إقليم السفانا والستبس .

ولا ينبغي التقليل من خطورة هذه الظاهرة ، فالصحاري في تزايد ، ويكفي أن تغطي الصحاري الطبيعية الناجمة عن الظروف المناخية والجيولوجية نحو ٤٨ مليون كيلو متر مربع أي ثلث مساحة اليابس تقريباً (٣٧ ٪) وقد أضيفت إليها اليوم بسبب التصحر ٩ مليون كيلو متر مربع أخرى .

وعلي الرغم من أن مؤتمر التصحر العالمي الذي نظمته الامم المتحدة ، والذي انعقد عام ١٩٧٧ قد لفت أنظار العالم لظاهرة التصحر ومحنة الأراضي الجافة وشبه الجافة ، فإن الوضع لم يحسن بعد تلك التاريخ كما كان متوقعاً . والسبب الحقيقي لذلك ربما مرجعه عزوف الدول النامية والمؤسسات الإنمائية وبرامج معونتها ، عن استثمار الأموال في مشاريع حماية الأراضي الجافة وشبه الجافة من التصحر ، فهذه المناطق - في نظرهم - لاتهم الا القليل نسبياً من السكان ، ويلزمها عشرات السنين حتي تظهر نتائجها ، هنا في الوقت الذي نجحت فيه فعلاً بعض الدول الغنية كالأولايات المتحدة الأمريكية نجاحاً مؤكداً في القيام

بإعادة مساحة بلغت ٢,٦ مليون هكتار في ولاية أوريجون التي ما كانت عليه من حالة نباتية بعد أن كان قد أصابها الجفاف الكامل ، كما تحولت مساحات كبيرة الي رقعة خضراء تكسوها الاعشاب وبسات وتستغل استغلالا اقتصادياً مريحاً في رعي الماشية ، وكانت منذ الثلاثينات علما دمرتها العواصف الرملية ، مجرد منطقة اطلقوا عليها وادي الغبار لجفافها الشديد وانعدام الشب فيها .

#### مؤتمر نيروبي للتصحر عام ١٩٧٧ :

من المهم الإشارة الي هذا المؤتمر كأول جهد دولي لحماية الأراضي من التصحر علي مستوي العالم . ولقد جاء عقد هذا المؤتمر في اعقاب حالة الجفاف الشديد التي أصابت الهامش الجنوبي للصحراء الكبرى الافريقية فيما اصطلح علي تسمية باقليم الساحل ، وهو الحزام المعتد من الشرق الي الغرب جنوب الصحراء الكبرى ، والذي يتمتع بظروف تسمح له بتكوين أراضي عشبية ومراع جيدة .

ولقد ضرب الجفاف هذه الأجزاء ، وظلت سنوات القحط والجفاف المؤثر علي كل ظروف الحياة (النباتية والحيوانية والانسانية ) طوال الفترة من عام ١٩٦٨ الي عام ١٩٧٣ ، وقد كانت مظاهر المجاعات والعطش ووقاة اعداد كبيرة من السكان ، ونفوق ملايين الاعداد من الماشية ، الترجمة الحقيقية لما اصاب هذه المنطقة من انهيار بيولوجي شامل بتأثير ظروف بعضها طبيعي بان كان اساسها بشري كما ساري فيما بعد .

واصدر مؤتمر نيروبي - بعد أن أكدت نتائجه أن اساس هذه الظاهرة التي أصابت هذه الحزام الأفريقي العظيم - ما يوضح أن هذا الامر راجع اساساً الي النشاط الانساني وليس لمجرد تغيرات مناخية طارئة أصابت هذا الاقليم .

وأعد مؤتمر نيروبي خطة عمل لمكافحة ظاهرة التصحر تضمنت ست وعشرون توصية علي برنامج الأمم المتحدة لشئون البيئة مسئولية تنفيذها ، وقد تشكلت ثلاثة أجهزة للعناية بتنفيذ هذه التوصيات هي :

- ١ - ادارة للتصحر داخل برامج هيئة الامم المتحدة لشئون البيئة .
- ٢ - فريق عمل يضم ممثلين لكافة أجهزة الأمم المتحدة المعنية بالتنسيق والتعاون بينها .
- ٣ - مجموعة استشارية للحد من التصحر لتبدير الأموال اللازمة لتنفيذ هذه التوصيات .

ويقدر أن ما أنفق علي مشاريع تتعلق بظاهرة التصحر قد بلغ عشرة بلايين دولار خلال خمس سنوات (١٩٧٨-١٩٨٣) . ورغم هذا فقد أعلن الدكتور مصطفى طلبة وهو العالم المصري الذي كان يشغل منصب المدير التنفيذي لبرنامج الأمم المتحدة لشئون البيئة في نهاية هذه السنوات الخمس ، أنه لا يوجد ما يشير الي أننا كسبنا معركةنا ضد زحف الصحراء ، وأن الأمر يرجع أساساً الي أن استجابة الدول من أجل كسب هذه المعركة ، سواء كانت نامية أو متقدمة ، لم تكن كافية علي الإطلاق .



مظاهر الجفاف بالقرب من سان لويس في شمال  
غرب السنغال حيث ضرب الجفاف إقليم الساحل  
الافريقي وبلغ حد الكارثة في عام ١٩٨٣

وكان من الممكن أن يكون للنشاط البشري في أي جزء من العالم تأثير هدمي علي مظاهر الحياة النباتية شأن الصحراء ، والأمر صحيح بالفعل .. فهذا ممكن ومتحقق بدرجة كافية منذ ظهر الانسان علي سطح الأرض ، وتتاول بالتخريب والحرق والتدمير والإزالة ، أعني الغابات ، ولكن للصحراء خصوصية فريدة .

فأعمال الانسانية التي تتناولها الحياة النباتية الهشة في الصحراء ، إنما تتعامل مع نظام إيكولوجي ضعيف الاقتران خاصة في إطاره الطبيعي ، هناك علاقة بين تشابك أو ارتباط الاعمال للبشرية وإمكانات للصحراء الطبيعية ، هذه العلاقة هي اساس ظاهرة التصحر ، وللتصحراساس الانهيار الاقتصادي والاجتماعي الذي يصيب مجتمع الصحراء بالتبعية .

ويعد النظام الايكولوجي في المناطق الجافة وشبة الجافة ، من أهم الأسس الطبيعية لعملية التصحر ، فالنظام الايكولوجي هناك متدخل من عناصر أربعة رئيسية هي المناخ والتربة والنبات والتضاريس ، وحتى لو اغفلنا عنصر الماء والصخر فكلهما متضمن في المناخ والتربة . والمناخ الجاف وشبة الجاف عادة ما يتناخم الصحراوات ، وهذه التخوم هي أشد الأراضي تهديداً وأكثرها عرضة للخطر ، فأمطارها غير منتظمة : والفيضان والجفاف والعطش كلها مظاهر عادية تتناول علي هذه التخوم عاكسة آثارها علي نقص الانتاج والجوع والعطش والموت للإنسان والحيوان والنبات ، كذلك فإن النظام الايكولوجي المعرض لمثل هذا الاختلاف ، يتميز بغطاء نباتي هش خفيف غير كثيف هزيل في حجمه ومساحته ، مفتوح قابل للتدهور والفناء .. وهذا هو حال هولاش الصحراء حيث السفانا والاستبس .

وللتربة دور مهم في استجابتها للتصححر ، فالتربة الطينية الثقيلة ، تتأثر بدرجة أقل من التربة الرملية النقيفة ، وفي مناطق الصرف الرديء ، تتعرض التربة لأخطار الرشح وتعرضها للقلوية والتملح ( خاصة للتربة المروية من آبار وذلك بتأثير الخاصية الشعرية ) مما يؤدي الي تدهور خصوبتها .

والتضاريس دورها التمييز بين منطقة واخري ، وإذا زاد انحدار الأرض زاد انجراف تربتها واستتبعه الترسيب الشديد في الاحواض والادوية الواقعة في سفوحها ، ولهذا يجتمع التقيضان هناك - سطوح تضاريسه معراء تماماً بانحدارها ، وأودية واحواض سمكية للتربة عند سفوحها ، مما يساعد علي كثافة النبات الطبيعي والزراعة .

ويأتي دور الانسان ليتدخل في النظام الطبيعي لهذه البيئة المتواضعة في إمكاناتها ، وهي - أى البيئة- وإن كانت قادرة علي تدخل الانسان واحتمال عبثه في نظامها ، إلا أنها لاتستطيع ذلك الي مالا نهاية ، فلها مقدرة حمل وتحمل ، وهى قد تتمكن وفق ظروف التدخل ، من تحمل عمليات الهدم بالاستغلال البشرى لها ، بقابلتها لتجديد إمكاناتها .

إلا أن هذا التوازن سرعان مايعرض للخلل اذا زادت كثافة الاستغلال بزيادة السكان أو لسوء توزيع هؤلاء السكان ، بالتالي يسود الرعي الجائر في منطقة بعيدها ، بل ان الزراعة المطرية نفسها قد تكون هي الاخرى جائرة اذا تعدت الحدود للمناخية الملائمة ، والزراعية المروية تكون جائرة اذا مارسها الانسان في مناطق مهددة بالتملح وإهمال الصرف ، اما استغلال المياه الجوفية فإن الإفراط فيه يعقبه النقصان ثم النفاد ثم للتصحر ، لما حرائق السفانا وقطع الاشجار حيث لا توجد بكثرة ، فإن ذلك يؤدي الي تدهور تدريجي للبيئة حتي تصبح شبة صحراوية ... وفي كل الأحوال قد تعجز الامطار الموسمية عن انعاش هذه الاراضي فتخرج من اللطاق الهامشى السكاني المعشبي لتدخل ضمن حزام الصحراء.

هذا هو الفرق اذن بين التصحر وبين تكوين الصحراء مناخياً ، فالتصحر يتناول مناطق غير صحراوية ، أى في الاقاليم الانتقالية بين الصحراء من جهة والاستبس والسفانا من جهة أخرى كما أسلفنا ، «وفي كثير من المناطق المتصحرة يصعب استعادة الغطاء النباتي الأصلي : فهل يمكن للتغلب على هذه الظاهرة ... التصحر ؟ إننا أمام كارثة بيئية حتى لو تمكنا من تكوين التربة المنجرفة ، فإنها ستكون بعد فترة طويلة جداً من الزمن وسيطوها غطاء نباتي ثانوي أقل جودة من الغطاء الأول» .

وتعد التقارير العلمية المتخصصة والتي وردت في تقرير تقييم أوضاع الموارد الاقتصادية للعالم والذي يصدره المعهد الدولي لشلون البيئة والإنماء ومعهد الموارد العالمية ، ان مكافحة التصحر سواء في الأرض الرعوية والزراعية ، سوف تتطلب مبلغاً أجمالياً مقداره ١٤١ بليون دولار نصفها للمراعى ، وقد يبدو للمرء أن هذه الأرقام مذهلة ، إلا أن هذا الرقم يعادل الخسائر في الانتاج الزراعى الناجمة عن زحف الصحراء في الماضى خلال خمس سنوات ونصف فقط ، والواقع ان اصلاح الاراضى التى تصحرت ليس دائماً مجدداً من الناحية الاقتصادية ، إذ قد يتطلب الأمر من التكاليف مايزيد على كافة مايمكن العمل على

استرداده . ومع ذلك ينبغي أن يؤخذ في الاعتبار في هذا الشأن ماتستطيع جهود الاستصلاح والعلاج من مبررات اجتماعية وإنسانية كالحد من الهجرة الى المدن ... كما يؤكد هذا التقرير : أن توصيات الأمم المتحدة قد عجزت عن توفير الحافز السياسي المناسب لدعم خطة مكافحة التصحر على جدول أعمال السلطات العامة بمختلف الدول رغم أهميته .

تتمثل العواقب المباشرة للتصحر في تدهور الغطاء النباتي إذن . وكذلك التربة ، بالإضافة الى سرعة انجراف التربة وتكوين الكتلان الرملية واختفاء الأشجار من مناطق الاستبس والسفانا ثم يلحقه كذلك اختفاء الأعشاب نفسها ، أما في مناطق الزراعة بالرعى ، فتكون ظواهر التملح والرشح والقلوية من مسببات تدهور الانتاج ، وبعد تكوين الكتلان الرملية واربداً بزيادة مصادره بعد جفاف هذه المساحات المتصحرة ، ومن ثم تزحف مع الرياح على الأراضي للزراعية السكنية والطرق والمنشآت ، وإن كان لذلك نظام يختلف عن نظام زحف الكتلان الرملية الطبيعي .

وعندما نصل الى هذا الحد من المتاعب والاجهادات وتدهور البيئة بتأثير التصحر ، تتوالى سلسلة من المتاعب الاقتصادية والاجتماعية في المناطق التي تعاني من هذه الظاهرة ، ومن أولى هذه العواقب كوارث الجفاف ، بكل أبعادها ، فعلى الرغم من أن الجفاف ظاهرة عادية في الاقاليم الجافة ، إلا أن هذه الكوارث تحدث لانحراف السكان عن قواعد التعامل المثلى مع نظمهم الأكثر ملاءمة لهذه الظروف المناخية . ومن هذه النظم للرعى المتنقل والهجرة الموسمية ، مما جعل الجوع والعطش وسوء التغذية والفقر سمات تقليدية هناك ، فتدفع تيار الهجرة الى المدن ، فزادت مشاكلها الاقتصادية والاجتماعية وانتشرت البطالة في الريف والمدن واضطرت المجاعات بعض السكان الى الهجرة الى أراض لقبائل أخرى ، مما حرك حروبا دموية ضارية ، واضطرابات سياسية داخلية في هذه المناطق ، ان الدراسة التي أجريت في هامبورج عام ١٩٧٧ بعنوان: Causes anthropo-Geographiques de la desertification dans les steppes de la Tunisie Centrale et de la Zone Sahelo-Soudanienne. والتي حققها ايوجين فيرت Eugen Wirth والتي استقينا منها بعض ماورد هنا من معلومات واقعية حول التصحر ، إنما تعكس اهتماماً غير عادي يمثل هذه المناطق ، وعلى الرغم من مرور نحو عشرين عاماً على هذه الدراسة ، إلا أن الآثار الايكولوجية التي ذكرتها قد ازدادت حدة خاصة في تونس والسودان ، فلم يبق من أشجار أقليم الاستبس

التونسي الا القليل المبعثر وراحت ضحية بناء أساطيل الفيلقبيين والرومان ... ، وتدل الصور الجوية في مناطق الاستبس التونسية على وجود آثار تقسيم الاراضى التى زرعها الرومان محاطة ببقايا معاصر للزيتون ومخازن للفلل وخزانات المياه ، وقد أصبحت أراضى جدياء تماماً لأعشب فيها ولا مياه وغطتها الحصباء ، وترك الرومان آثارهم فى نقوش ورسوم لاتزال تؤكد أن هذه المناطق التى تحولت الى حالة التصحر الحاد الذى تعانيه كانت من قبل أحسن حالاً وأوفر نباتاً .

أما فى السودان (بأقليم الساحل) حيث الكثافة السكانية لاتزيد عن عشرة أفراد لكل كيلو متر مربع ، فإن هذه الدراسة تعتبر هذه المنطقة مزدحمة بالسكان رغم هذه الكثافة ، وذلك لأن السكان يتركزون هنا فى مناطق ويقع وفرة مياه الشرب ، مما يتسبب فى تحطيم القدرة الانتاجية للأرض ، ولقد أدى هذا الى زيادة سرعة هذا التوازن بتسكين الرعاء للرحل منذ بداية هذا القرن ، فمن مزايا الرعى المتنقل استخدام المناطق الرعوية المختلفة ، استخداماً متساوياً عادلاً .. بالعكس من ذلك فإن القبائل المستقرة تجمع بين زراعة الأرض وتربية الحيوان فى منطقة ضيقة ، مما يؤدى الى تدهور كبير لموارد البيئة ، اذ يمثل ذلك استخداماً مركزاً لأراضى ضعيفة .

وإذا تابعنا تطور عدد السكان والثروة الحيوانية فى السودان منذ عام ١٩١٧ نلاحظ زيادة السكان ستة عشر ضعفاً ، والابقار زادت ٢١ ضعفاً والأبل ١٦ ضعفاً ، والضان ١٢ ضعفاً ، والماعز ثمانية أضعاف ... وفى نفس الوقت هذافت مساحة المراعى وقل انتاجها .. وكانت القرى قد زادت وانتشرت شبكة الطرق ، وفى الفترة ما بين عامى ١٩٧٠ - ١٩٧٣ (ثلاث سنوات فقط) هجر السكان هناك مناطقهم فارين من الجفاف نحو الجنوب وهجرت ٤٥٠ قرية ، وتحول السكان للتجارة المتجولة والمشاريع الزراعية .

ومن المفيد دراسة ظاهرة التصحر فى إقليم الساحل غرب السودان والتى وردت فى الدراسة المشار إليها ، ونود مقدماً أن نؤكد على أهمية هذه الدراسة لأنها اعتمدت على الدراسة الميدانية المباشرة ، ومأنتت به الأقمار الصناعية من آثار ومظاهر التصحر هناك . وتؤكد هذه الدراسة ، أن هناك علاقة وثيقة بين استخدام الأراضى والتصحر هناك ، فقبل زراعة قطعة الأرض يقوم الفلاح بإزالة كافة الأشجار التى تطوها ، وإزالة الأعشاب والنباتات الصغيرة الأخرى ، ثم يعمل على تفكيك التربة وتقليبها عدة مرات فى السنة ، فإذا أعيدت هذه العملية عاماً بعد



عام، فإن زوال الغطاء النباتي الطبيعي عليها يصبح حتمياً ، الأمر الذى يساعد على انجراف الطبقة العليا الخصبة من التربة .

ونظراً لقلة خصوبة التربة ، يضطر الفلاح الى زراعة مساحة أكبر حتى يحصل على محصول يكفيه ويكفى أسرته ، وعندما يزرع مساحة أكبر ، فإن المساحة التى يتركها بوراً تصبح أقل ، وبذلك فقد لخل النظام الدورى القديم المعتمد على إراحة الأرض بتركها بوراً لمدة سنوات مع زراعة أراض أخرى . وقد أدى ذلك الى تناقص انتاجية الأرض ، ويقدر أن محصول الأرض قد هبط انتاجه بنسبة ٥٠ ٪ هناك خلال خمسة عشر عاماً فقط .

ولقد شمل التصحر مناطق ضخمة فى السودان كان أكثرها تدهوراً الأراضى المحيطة بالقرى والأبار ومحطات المياه الجوفية و الأراضى الممتدة على طول طرق الرعى الريفية التى تتبع بدورها أماكن وفرة المياه ، وأصبح من الثابت أن ظاهرة الرعى الجائر أكثر وضوحاً فى المناطق التى يظب عليها النظام المستقر فى تربية الحيوان ، بينما الرعى المتنقل يعتبر أكثر الأنظمة تلاؤماً مع الأحوال الطبيعية بالسبل ، فرحلات الرعى المتنقل تمتد الى مئات الكيلومترات ، وبذلك يكون هناك استخدام متساو للمرعى ومزونة أكبر تلاك ذبذبة للمطر فتدخل للقطعان فى فصل الجفاف (من نوفمبر الى مايو) نحو الجنوب ، ثم تبدأ رحلاتها نحو الشمال مع بداية موسم الامطار فى شهر يونيو .

وتقول الدراسة الالمانية المشار اليها ان المصادر السودانية قد ذكرت عام ١٩٦٧ فى كتاب «برنامج مكافحة الزحف الصحراوى» أن الرحل يقطعون سنوياً ٥٤٨ مليون شجرة كوقود للطهى ، وبالمقارنة فإن زراعة غابات جديدة أمر محدود جداً ، فقط حول المدن الكبرى وفى وادى النيل لحماية زحف الاتربة .

### كيف نقاوم ظاهرة التصحر ؟

هناك عدد من الاجراءات لمقاومة ظاهرة التصحر لابد ان ترعاها البرامج الانمائية القومية والدولية، ومالم ترعاها هذه المؤسسات ، فالأمل ضعيف للغاية فى نجاحها . وهذه الاجراءات هى :

١ - التوصل الى طرق ملائمة لاستخدام الأرض بحيث تكون مناسبة للظروف الايكولوجية السائدة ، وذلك بتحديد نوع هذه الاستخدامات والذى يلغى أن يضمن عدم المساس بقم ونظام ومعالجة الموارد الطبيعية ، مع تحديد طاقة

المراعى من حيوان الرعى ونظامه والممارسات المصاحبة .

٢ - تحديد الطاقة الرعوية الفعلية للمرعى بتنظيم ادارات للمرعى فى الدول المتلشخرة بالطاقتات الجافة وشبه الجافة وتطبيق الدورة الرعوية، وخلق مناطق محمية لاتاحة فرصة تجديد طبعياً ، مع تدعيم وتنظيم موارد مياه الشرب للحيوان ، والاهتمام بالطلف الطبيعى وانتاجه .

٣ - تجنب الزراعة وراء الحدود المناخية للملائمة فى كل من الاستبس والسفانا، ووضع القوانين التى تمنع هذه الزراعة للجائرة قبل فوات الأوان ، ويمكن محاولة إيقاف الزراعة فى الاقاليم للجافة بالتدرج ، لينسجم ذلك مع طبيعة السكان أمام تنفيذ القوانين الجديدة ، ومن أهم الاجراءات الموازية هذه ايجاد بديل للزراعة ، وايجاد مهن للأيدى العاملة التى تفرغ نتيجة لايقاف الزراعة فى الأماكن المصابة بالتصحّر ، فبالاضافة الى اعادة استخدام هذه الاراضى فى الرعى المنظم . يمكن توفير عمل للسكان فى الاماكن المتصحرة بإقامة مشاريع زراعية فى الأماكن المطيرة أو التى يمكن ربيها بسهولة وكذلك مشاريع صناعية أو حرفية مناسبة .

٤ - إن أى قوانين لحماية الاشجار أو الأعشاب ، لابد أن يصاحبها اجراءات لتزويد الأهالى بما يحتاجونه من موارد نباتية حتى لاتصبح مثل هذه القوانين مجرد اجراءات تعسفية .

٥ - استزراع الغابات وحماية النباتات الطبيعية وتنظيم قطع الاشجار والامداد بالوقود واخشاب البناء ، وذلك باستزراع هذه المصادر قرب المدن وحول الآبار والاتجاه نحو المشاريع الزراعية الغابية التى تجمع بين الزراعة والغابات (قمح وزيتون مثلاً) ومحاولة تزويد الأهالى باحتياجاتهم من الموارد النباتية حتى لاتصبح قوانين حماية الأشجار والأعشاب بمثابة تحديات لموارد الرزق لهؤلاء السكان .

أما التحرية ، فهى من المشاكل الخطيرة والمتزايدة ، فعلى الرغم من أن تكوين بوصة واحدة جديدة من التربة يستلزم آلاف السنوات ، إلا أن الكثير من مناطق العالم ، تفقد الطبقة العلوية من تربتها بمعدلات تقاس بعدة بوصات فى العام الواحد . وتشير التقديرات إلى أن حوالى نصف الأراضى الزراعية فى الهند معرضة لعوامل التحرية ، وأن مجمل الأراضى الزراعية مهدد بزوال طبققتها السطحية تماماً .

ولقد أشار جورج بورجستروم الى أنه من الصعب المحافظة على التربة فى المناطق التى يعانى سكانها من سوء التغذية ، كما أشار الى الدراسة التى أوصت بتخفيض ٢٠٪ من مساحة الأراضى الزراعية ، و ٣٥٪ من حجم الماشية فى تركيا ، لكى تتجنب الدولة خطر كوارث التعرية الناجمة عن الرعى الزائد للمعابر هناك .

كذلك فإن حيوانات التربة عديدة للغاية ومتباينة ، ففى مجتمعات الغابة فى كارولينا الشمالية مثلا ، يوجد حوالى ١٢٥ مليون من الحيوانات اللاقترية فى كل فدان من التربة (أكثر من ٣٠٠٠٠٠٠ لكل متر مربع) ، وحوالى ٧٪ من هذه الكائنات من العلة ، وهى عبارة عن مجموعة من الحيوانات اللاقترية مفصلية الأرجل ، ربما تتوعدت فيما بينها وتعددت كالحشرات تماما .

وفى دراسة لتربة المراعى فى الدانمرك ، وجد أن هناك مايقرب من ٤٥ ألف دودة صغيرة (من نوع أبوطبق) ، وعشرة ملايين من الدودة الشريطية ، و ٤٨ ألف من العلة فى كل متر مربع واحد ، وقد توجد كميات وفيرة من النباتات الدقيقة جداً (مجهريه) ، وأكثر من مليون من البكتريا فى الجرام الواحد من تربة النباتات .

أما التربة الزراعية ، فإن الجرام الواحد منها يحتوى على أكثر من ٢,٥ بليون من البكتريا ، و ٤٠٠٠٠٠ من الفطريات و ٥٠٠٠٠ من الطحالب و ٣٠٠٠٠ من الأوليات (كائنات وحيدة الخلية) .

ويلاحظ أن النباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة للتربة ، ضرورية لخصوبتها ، ولقد أشرنا من قبل الى الدور الذى تلعبه بعض هذه الكائنات فى ايكلوجية التربة أثناء الحديث عن دورة النيتروجين ، وأن جذور النباتات تغطى تماما بالكائنات الحية الدقيقة المسؤولة عن تحويل النيتروجين الى صورة تتوفر للنبات بيمر ، كما أن هذه الكائنات مسؤولة عن إنتاج أشكال من الفوسفور والكبريت لازمة للنباتات .

ولقد وجد أن هناك الكثير من الأشجار التى تعتمد على علاقتها بالفطريات تحصل على المواد الكربوهيدراتية والمواد الأخرى الهامة من الجذور ، كما أن فطريات الجذور لها قدرة على استخلاص المعادن من التربة والتى تعجز وحدها عن استخلاصها .

ومثل هذه العلاقات المتشعبة قد بدأ ادراكها حديثاً ، الا أنه من الواضح فى

مناطق عديدة أن المجتمع المرنى للنبات سوف يطرأ عليه تغير جذري فيما اذا غابت هذه الفطريات الحدية من التربة .

ولنعلم أن معظم العمليات الفيزيائية والكيميائية المعقدة والمسئولة عن خصوبة التربة ، إنما تعتمد على الكائنات الحية في التربة ذاتها ، لذلك فإن علماء البيولوجيا والبيئة يدهشهم كثيراً الاستمرار في معاملة التربة بجرعات ثقيلة من السموم القاتلة بشكل مستمر ، إذ أن المبيدات تبقى أكثر من ثلث كميتها في التربة لمدة تزيد عن أربعة عشر عاماً .

وهناك دليل واضح على أن استعمال هذه المبيدات ، قد عمل على خفض خصوبة التربة ، خاصة تربة أراضي الغابات التي تتعرض للرش ، ومن ثم فإن أفراد دودة الأرض وحنة التربة والحشرات ، تتعرض لتغيرات مروعة ، وهذه بدورها تؤثر في فطريات التربة التي تعتبر غذاء رئيسياً لها .

إن المؤكد الآن هو أننا مازلنا نجهل الكثير من التفاعلات بين المبيدات الحشرية والكائنات الحية الدقيقة بالتربة ، ولاشك أن عدم أكتراثنا بالتأثيرات طويلة المدى المحتملة لهذه المشكلات وغيرها في البيئة التي نعيشها ، إنما تشكل خطراً جسيماً على كل أفراد الجنس البشري .

#### الحفاظة علي خواص التربة من التدهور :

إن عمليات انشاء الطرق تتدخل بدرجة كبيرة وخطيرة في الخواص الطبيعية للتربة حتى في خارج المدن ، فإنشاء طريق ذو أربع حارات ممرورية يسبب تعرية لأكثر من تسعة هكتارات في كل كيلو متر على امتداد الطريق ، لأن تأكسد المواد المعدنية في التربة يصبح أكثر سرعة ، وبالاضافه الى ذلك فإن عملية انشاء الطرق تؤثر في حركة المياه الجوفية .

وهناك خطر آخر يهدد هذه الخواص ، وهو تجمع مناطق الاستقرار البشري الذي لايسبب تعرية وتناقص التربة والزراعة فقط ، بل سيجمدها الى أن وجود الانسان المستمر في تلك المناطق يفسد عملية للتقية الذاتية للتربة ويحد من طاقة التمتعن في التربة أيضاً .

ولتدهور خواص التربة نتائج خطيرة على عمليات استخراج المياه والتخلص من مياه الصرف الصحي ومن النفايات ، وكلما زادت هذه النفايات زادت صعوبة معالجة هذه المواد ، ففي الولايات المتحدة الأمريكية على سبيل

المثال تضاعف انتاج مادة البولي فينيكول عام ١٩٦٨ ، وفى السويد تم حظر حرق فضلات هذه المادة فى المناطق المزدحمة بالسكان ، وتزيد المواد الكيميائية المستعملة فى الزراعة من مشكلة تلوث الحربة ، لأن الهدف من هذه المواد هو تحقيق أقصى لنتاج فى أقصر مدة بصرف النظر عن للتائج التى سوف تحدث على المدى البعيد .

ويعيش سكان المدن فى بيئة اصطناعية مزدوجة ، فالدائرة الداخلية التى هى منطقة القلب من المدينة تعرضه الى العديد من الاخطار الصحية ، والدائرة الخارجية التى هى المنطقة الطناعية أصبحت تكن من وطأة المواد الكيميائية ، وقد لاحتاج الى لفت الانظار الى الأخطار التى ينطوى عليها استخدام المبيدات الحشرية ، وكل ما يهدف اليه هنا هو تجنب الانتباه الى بعض التقارير التى تشير الى أن المواد الهيدروكربونية المكثورة قد تكون مسئولة أيضاً عن الزيادة فى ظاهرة ارتفاع ضغط الدم والتليف الكبدى والسرطان المبدئى للكبد وامراض أخرى كنتيجة لتأثير هذه المواد الضارة على جسم الانسان .

وطبقاً للتوقعات المتشائمة ، فإن مواليد عام ١٩٤٨ فى الولايات المتحدة الامريكية وهى السنة التى بدأ فيها استعمال المبيد الحشرى (ال. د. د. ت) على نطاق واسع ، لن يزيد متوسط عمر الفرد منهم عن خمسين عاماً ، وربما يقل عن ذلك اذا لم يتوقف استعمالها فوراً .

### ثانى عشر : تدهور البيئة الاجتماعية للمدن

لم تسلم البيئة الاجتماعية الحضرية من المتاعب الناجمة عن تزايد السكان وجهلهم بالنظم البيئية المعروفة ، بل أن اتجاههم نحو سكنى المدن قد أدخل بنظم اجتماعية عديدة ، وفك الكثير من عناصرها التى كانت مترابطة من قبل .

ويعتبر تدهور البيئة سواء من الناحية الطبيعية أو الجمالية من المظاهر الواضحة فى مدن العالم الحديث ، ومن الأسباب التى أدت الى تدهور واضطراب البيئة فى المدن ، تلك التأثيرات المجردة من اللسمات الانسانية للحياة خاصة فى الأحياء الغفيرة منها ، وتتضح هذه الصورة الانسانية المؤسفة فى الفيتات (تجمع الاقليات او العشوائيات) والمناطق الفقيرة حيث يضاف الأمل فى تحسين أحوالى سكانها المعيشية .

ففى هذه الأحياء يصل معدل الجريمة الى قمته ، ولاشك أن هذا من شأنه أن يجعل بيئة المدن أقل ملاءمة لسكنى وحياة الإنسان ، وهناك أكثر من دليل يؤكد أن حياة المدن عامة ، والنماذج المنتشرة لأنماط معينة من بعض العادات السيئة فى المدن ، إنما يؤدى الى عدم تقارب الافراد والأسر وضعف العلاقات العامة والتعارف بين الأفراد ، مما يتسبب عادة فى نوع من التوتر النفسى .

والجدير بالذكر أن السلوك الاجتماعى والأمراض النفسية توجد لدى كل المجتمعات حتى البدائى منها ، ومن ثم يمكن القول بأن عدم وجود البيئة المتطورة طبيعياً ، ليس سبباً وحيداً لمثل هذه الانحرافات ، ورغم ذلك فإن هذا النقص قد يؤدى الى خطورة شديدة على السكان الذين يعيشون فى المدن المزدحمة ، بصفة خاصة تلك المدن التى تكثر فيها مظاهر التلوث المختلفة .

ويستلج العالم السيكولوجى زيمباردو (Zimbardo) أن الضغط الحضارى فى المدن ، تعمل على تحويل الأمريكين الى جماعات من القطة وسفاكى الدماء ، وقد توصل زيمباردو الى هذا الاستنتاج عن طريق الدراسات التى أجراها حول العلاقة بين الغلبة Anonymity والاعتداء Aggression وكذلك عن طريق الدراسات الميدانية لما يعرف بالوندلة Vandalism أى التخريب المتعمد للمنشآت والمرافق العامة ، ولقد رصد فى الفترة من عام ١٩٦٤ الى عام ١٩٦٩ حوالى ٢٣٠ ثورة عنف فى مناطق المدن ، كما ذكر أن المخربين قاموا فى عام ١٩٦٧ بتدمير ٣٦٠٠٠ جهاز تليفون (بالأجرة) فى نيويورك وحدها ، وكذلك تعطيم ٢٠٢٧١٢ شباك مدرسة ، كما ألقوا الكثير من أساكن وقوف السيارات ، وأتلفوا وسائل نقل فى هذه المدينة بما قدره ٨٥٠٠٠٠ دولار ، ولقد منع مرور السيارات فى مدينة ضخمة مثل نيويورك ، ومدينة صغيرة مثل بالوالتو فى (كاليفورنيا) أما فى مدينة نيويورك فقد حدثت اعتداءات على السيارات بلخب ٢٣ اعتداء خلال ثلاثة أيام .. وهكذا .. بلا أسباب حيث كان المخربون وقطاع الطرق يهاجمون السيارات على مرأى من الجميع وفى وضخ النهار ، أما مدينة بالوالتو الصغيرة فلم يحدث بها أى اعتداء فى نفس الظروف أى خلال منع المرور .

ومن غير المعروف الى أى مدى يمكن تخفيض مثل هذا السلوك اذا خفضنا كثافة السكان ، ولكن ما ذكره زيمباردو يشير على الأقل الى أن الكثافة العامة للسكان فى المدن تعتبر من العوامل المحفزة على مثل هذا السلوك ، فمعدلات الجريمة فى مناطق المدن تبلغ خمس أضعاف ما هى عليه فى الريف . ولقد انتصح

فى دراسات أخرى أن معدلات جرائم العنف ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالكثافات العالية فى المدن الأمريكية ، ولقد أوضحت هذه العلاقة الاحصائية التى جمعت على مدى ثلاث سنوات مختلفة هى ١٩٤٠ ، ١٩٥٠ ، ١٩٦٠ لذات المدن ، ولقد كانت جرائم الاعتداء والسرقة فى الكثافات العالية مرتفعة بشكل واضح على الرغم من أن جرائم القتل والجنس هى انعكاس أيضاً للكثافات العالية .

وهناك أعراض أخرى للاضطرابات النفسية والعقلية والتوتر تسود المدن وتمكن على تعدد حالات الطلاق وإساءة معاملة الاطفال وحالات الانتحار وغيرها . ويعتبر الفقر والتمييز العنصرى أو العائلى من أهم العوامل التى تقترب بالاضطرابات النفسية خصوصاً بين المراهقين ، وعموماً فإن مزيداً من الدراسات مستقبلاً ، ربما يؤكد بصورة أكبر ماورد هنا من بيانات ، لأن الأمر يحتاج فعلاً الى عمل شاق قبل عزل العوامل الأخرى غير التمدن لكى يمكن تحديد المتعاب القاصرة على هذه الظاهرة .

ومن أهم أمراض التوتر النفسى القرحة ومرض الشرقيات التاجى وارتفاع ضغط الدم ، وكلها تنتشر فى المدن أكثر من أى مكان آخر ، كما أن مرض سرطان الرئة الناتج عن تلوث الهواء ، ينتشر فى المدن أيضاً أكثر من أى مكان آخر ، وحتى بين غير المدخنين بها ، إلا أن هناك أنواعاً أخرى من مرض السرطان لا تزال مجهولة الأسباب .

وتشير الدلائل الى أن التجدد الحضارى الذى يتم دون مراعاة للظروف الاجتماعية أو مراعاة أسلوب حياة السكان ، قد نشأت عنه تأثيرات شتى حياة الناس ، ومن مساوئ هذا التجدد الحضارى أن يشتت السكان الفقراء دون رغبة منهم بين أحياء معينة أو من ريف الى حضر ، بدعوى التهجير من أجل هدف خاص قد يضعه المخططون ، كما أن من الممكن القضاء على الكثير من مخاطر الحياة فى المدن أو على الأقل تخفيفها ، عن طريق انشاء بيوت وضواحي أكثر ابداعاً وجمالاً واتساعاً وتشجيراً ، وعن طريق توفير وسائل نقل لاتساعد على التلوث ، مع ضرورة حل مشكلة الاقليات والفقراء بصفة عامة عن طريق وجود الادارات الأكثر كفاءة والأفضل ادارة ، وبالطبع فإن كل هذا يحتاج الى وقت طويل وذكاء وخيال وابتكار وأموال .





## المراجع والمصادر



## المراجع والمصادر

### أولاً : مراجع عربية :

\* اليكس كاريل :

(الإنسان ، ذلك المجهول) ترجمة شفيق أسعد ، بيروت ، ١٩٧٤ ، ص ص (١١٢ - ١٢٩) .

\* اندرسون ، م.س. :

(البيئة والحياة) ترجمة فوزى فهم ، القاهرة ، بدون تاريخ ، ص ص (١٨ - ٢٢) ، ص ص (١٢٢ - ١٣٨) ، ص ص (١٧٧ - ١٩٧) .

\* ايزال آسيميون :

(الحياة والطاقة) ترجمة الدكتور سيد رمضان ، القاهرة ، ١٩٦٨ ، ص ص (١٢) .

\* ايوجين فيرت (تحقيق) :

دراسات جغرافية ألمانية حول الشرق الأوسط ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر ، بيروت ١٩٨٣ .

\* بمشير البكري (دكتور) :

(مشاكل البيئة والتنمية في إطار التعليم المتكامل والمستمع مدى الحياة) .  
(A.L.E.C.S.O.) القاهرة ، ١٩٧٢ ، ص ص (١١٧ - ١٣٧) مجلد بعنوان الإنسان والبيئة والتنمية .

\* جونويه دي كاسترو :

(جغرافية الجوع) ترجمة زكى الرشيدى (الالف كتاب ٣٦٦) ، القاهرة ، بدون تاريخ ، صفحات (٢٣ ، ٤٦ ، ١٣٥ ، ٢٠٧ ، ٢٢٣ ، ٢٥٢) .

\* حسن صعب (دكتور) :

(الإنسان هو الرأس مال) مجلة عالم الفكر ، مارس ١٩٧٢ ، ص ص (١١١ - ١٤٣) .

- \* حسن طه نجم (دكتور) :  
(مستقبل التغذية والمستقبل) مجلة عالم الفكر ، سبتمبر ١٩٧٠ ، ص ص (٩٣ - ١٢٩) .
- \* عبدالسميع مصطفى (دكتور) :  
(الطاقة في الحاضر والمستقبل) ، مجلة عالم الفكر ، سبتمبر ١٩٧٤ ، ص ص (٩١ - ١٤٦) .
- \* عبدالحسن صالح (دكتور) :  
(الطاقة - طبيعتها وصررها ومنابعها) مجلة عالم الفكر ، سبتمبر ١٩٧٣ ، ص ص (١٣ - ٦٨) .
- \* فلاديمير يازودوفسكي :  
(البيولوجيا والفضاء) ، موسكو ، ١٩٦٨ ، ص (١٤) .
- \* فؤاد صروف (دكتور) :  
(غزو الفضاء) مجلة عالم الفكر ، ديسمبر ١٩٧٠ ، ص ص (٩ - ٣٨) .
- \* محفوظ غانم (دكتور) :  
(مصادر جديدة للنفاء) مجلة عالم الفكر ، يونيو ١٩٧٣ ، ص ص (١٣١ - ١٤٠) .
- \* محمد النادي (دكتور) :  
(مصادر جديدة للطاقة) مجلة عالم الفكر ، سبتمبر ١٩٧٢ ، ص ص (٦٢ - ١٠٢) .
- \* محمد عبدالرحمن الشرنوبى (دكتور) :  
(جغرافية السكان) ، القاهرة ١٩٧٢ ، ص ص (٥٢ - ٨٥) .
- \* محمد عبد الرحمن الشرنوبى (دكتور) :  
(التوزيع الجغرافى للخصائص الحيوية للسكان) ، جامعة الكويت ، ١٩٧٥ ، ص ص (١٠ - ٢٢) ، (٥٢ - ٥٤) .

- \* محمد عبدالرحمن الشرنوبى (دكتور) :  
 (المشكلة السكانية فى الربع الأخير من القرن العشرين) ، مجموعة  
 محاضرات الموسم الثقافى للجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت ١٩٧٦ .
- \* محمد عبدالرحمن الشرنوبى (دكتور) :  
 (الإنسان والبيئة) القاهرة ، ١٩٨٦ .
- \* محمد عبدالرحمن الشرنوبى (دكتور) :  
 (الجغرافيا بين العلم التطبيقى والوظيفة الاجتماعية) ، وحدة البحوث  
 والترجمة بجامعة الكويت ، ١٩٨١ .
- \* محمد عبدالرحمن الشرنوبى (دكتور) :  
 الأبعاد الصحية للتحصن (مترجم) ، وحدة البحوث والترجمة بجامعة  
 الكويت ، ١٩٨٧ .
- \* محمد عبيد المبارك (دكتور) :  
 تكوين مكونات البيئة ، (A.L.E.C.S.O.) الجزء الثانى ، ص من (٣ -  
 ١٣) سلسل - المؤتمر (١٩٧٥) .
- \* محمد محمود إبراهيم (دكتور) :  
 (التلوث الناتج عن استخدام الكيماويات الزراعية فى البيئة الريفية) ،  
 (A.L.E.C.S.O.) ص من (٣٦٥ - ٤٨٠) مجلد بعنوان الإنسان والبيئة  
 والتنمية ، القاهرة ، ١٩٧٢ .
- \* محمود سامى عبدالسلام (دكتور) :  
 (مشاكل تلوث الهواء فى بعض المدن العربية) (A.L.E.C.S.O.) ص  
 من (٣٦١ - ٤٠٩) ، مجلد بعنوان الإنسان والبيئة والتنمية ، القاهرة ،  
 ١٩٧٢ .
- \* مصطفى حافظ محمد (دكتور) :  
 (الآفات الزراعية الطارئة) (A.L.E.C.S.O.) ص من (٤١٤ - ٤٣٨) ،  
 مجلد بعنوان الإنسان والبيئة والتنمية ، القاهرة ، ١٩٧٢ .

\* مصطفى محمود حافظ (دكتور) :

(التخلص من النواتج الثانوية وغيرها من النفايات الصناعية ) ،  
(A.L.E.C.S.O.) ص ص (٣٤٨ - ٣٥٩) ، مجلد بعنوان الإنسان  
والبيئة والتنمية ، القاهرة ، ١٩٧٢ .

\* هلال السيد الخطاب (دكتور) :

(الآثار والعلاقات البيئية لعمليات التنمية الزراعية) (A.L.E.C.S.O.)  
الجزء الخامس ، ستسل - المؤتمر (١٩٧٥) .

## ثانياً : مراجع ومصادر أجنبية :

- \* Addison, H., Land, Water and Food, London, 1961 .
- \* Abler, Adams & Gould, : Spacial Organization, the Geographer's View of the World, N.Y, 1986.
- \* Agarwala, S. N. : Population, London, 1967, pp. 70 - 93 .
- \* Aykroyd, W.R. : Food for Man, N.Y., 1964, pp. 18 - 33.
- \* Bardash, J., : Harvest of the Sea, N.Y., 1968 .
- \* Bougue, D. J.,: Principles of Demography, N. Y., 1969, pp. 30 - 66.
- \* Borgstrom, G.: Too Many, N.Y., 1967. pp. 110 - 128 .
- \* Brown, L.R. : The Green Revolution and Development in 1970's, N. Y., 1969 .
- \* Carr - Saunders, C.M. : World Population, Oxford, 1963, pp. 10 - 54 .
- \* Cecil E. J., (ed.) : Eco-Crisis, London, 1970.
- \* Cipolla, C.M. : The Economic History of World Population, London 1967, pp. 33 and 35 - 39 .
- \* Cloud, P. (ed) : Resources and Man, San Francisco, 1969 chaps., 6,7,8.
- \* Cornelius Walford : The Famins of the world: Past and Present, Journal of the Royal Statistical Society, Vol. 41, pp. 433 - 528 .
- \* David Watts, : Principles of Biogeography, London, 1971 .
- \* Dumont, R. and Bernanrd, R. : The Hungery Future, N. Y., 1969, pp. 48 - 60 .
- \* Ehrlich, P. R. and A. H. : Population, Resources, Environment, Issues in Human Ecology. San Francisco, 1970, pp. 51 - 207.

(مصدر رئيسي).

- \* Frank Loeimer : The Population of Soviet Union, History and Prospects, Chap. 4. (The League of Nations), Genev, 1946 .
- \* Freeman, O., : World Without Hunger, N. Y., 1968, pp. 88 - 103 .
- \* Hecker, J. : The Epidemics of the Middle Ages, Translated by Badington, in : Thompson : population problems, 1958, chap. 14.
- \* Hawley A.H. : World Urbanization : Trends and Propects in Ronald Freedman (ed.) Population the Vital Revolution, N.Y., 1966, p. 67.
- \* Howells, W. H.: The Distribution of Man, Sci. Amm., N.Y., 1960.
- \* Hullet, H.R. : Optimum World Population, Bioscience, Vol. 20, No. 3, March, 1970.
- \* Jan Brock, and John Webq : Geography of Mankind, N.Y. 1973. pp. 35 - 48 .
- \* Joseph Van Riper: Man's Physical World, N.Y. 971. 590 - 623 .
- \* Jean Bourgeois-Pichat : Social and Biological Determinants of Human Fertility in Non-Industrial Societies. pp. 12 - 13, in : Trewartha G.t., A Geography of Population, London, 1969, p. 98 .
- \* Keyfitz, N. : How Many People Have Ever Lived on Earth? Demography (1969) Vol. 3, pp. 580 - 586 .
- \* Keyfitz, N. : Population Density and the Style of Social Life, Bioscience, Vol. 16, No. 12, N. Y., 1966, pp. 868-873 .
- \* Langer, W. L.: The Black Death, Scien. Amer. Vol 210, No. 2 (Feb. 1964) .
- \* Miller, T., : Living in the Environment, N. Y., 1975 .



- \* Morison, T., : The Industrial Organizations of an Indian Province, London, 1981, p. 235, in : Thompson, Population Problems, Chap. 14 .
- \* Margaret R., asit K. (ed.s.) : Desertification, N. Y., 1980 .
- \* Peter Haggett, : Geography : A Modern Synthesis, N. Y., 1972.
- \* Population Reference Bureau : Population profile, N. Y., March, 1967 .
- \* Population Reference Bureau : World Population Data Sheet, 1968, 1970, 1972, 1974 .
- \* Present, R. : Population , Pelican Book, London, 1973 .
- \* Richard, T.: The Geography of Economic Activity, California, 1974, pp. 412 - 433 .
- \* Robinson, H.F. : Dimensions of the World food Crises, Bioscience, Vol, 19, no. 1, (Jan. 1969), pp. 20 - 29 .
- \* Thompson, W., and Lewis, D. : Population Problems. (5 th ed.) . N. Y., 1958 .
- \* Thimasheff. R., : The Postwar Population of the Soviet Union, Demographer's View of the world, New Jersey, 1971, pp. 551 - 573 .
- \* Trewartha, G.T.: A Geography of Population : World Patterns, N. Y., 1969 .
- \* Watt, K.F. : Ecology and Resource Management, N. Y., 1969, pp. 91-95 .
- \* White, L. J. : The Historical Roots of our Ecological Crises, Science, N. Y., 1966, Vol. 155, pp. 1203 - 1207 .
- \* U. N. (FAO): Possibilities of Increasing World Food Production, Rome, 1967,

- \* U. N. (FAO) Production Yearbook, Rome, 1966 - 1971.
- \* U.N. (FAO) : Genetic Danger in the Green Revolution, Vol. 2, No. 5, pp. 35 - 37 .
- \* U. N. : Population Bulletin, Constant Fertility, Vol. 21. No. 4.
- \* U. N. : Demographic Yearbook, 1965 - 1971 .
- \* U.N. : Provisional Report on World Population Prospects, as Assessed in 1963, N.Y., 1964 .
- \* U. N. : World Fertility, No. 1963 .
- \* U. N.: World Population Data Sheet, Population Reference Bureau, 1971 .







## هذا الكتاب

يعد هذا الكتاب واحدًا من أهم الدراسات التي تعنى بشئون البيئة التي أصبحت في مآزق حقيقي بفعل نشاط الإنسان، ولقد سبق للمؤلف القيام بعدد من الدراسات يرجع أولها إلى عام ١٩٧٦ ممثلًا في كتاب الإنسان والبيئة الذي طبع عدة طبعات وكان أول دراسة باللغة العربية عن تدوير البيئة وأعقبه عدد من الدراسات الأخرى منها بيئة العصر بين البقاء والفناء، وجغرافية السكان، والأبعاد الصحية للتخضر، بالإضافة إلى عدد من التراجم والمقالات المعنية بشئون البيئة.

ولا شك أن دراسة الجغرافيين للعلاقة بين الإنسان والبيئة تختلف عن الدراسات التي يقوم بها آخرون نظرًا لشعورهم بضرورة الجغرافي لعناصر البيئة وإحساسهم بأن الإنسان أحد عناصرها المؤثرة، وهو الذي بدأ يجنى على حصاد حضارته بدلًا من الحفاظ على هذا الحصاد.

إن هذا الكتاب يقدم للقارئ صورة شاملة لدى ما أحدثه الإنسان في بيئته من آثار سلبية انعكست على تدوير البيئة الطبيعية وبحوث خلل واضح في الدائم البيئية التي أصبحت في مآزق حقيقي.

الناشر

مكتبة الأنجلو المصرية

١٦٥ ش محمد فريد - القاهرة